



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca Llamellin, Ancash -
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Espinoza Príncipe Landelino (orcid.org/0000-0003-1249-8881)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado en mérito a premio a mi propio esfuerzo, a mi familia que siempre han estado dando su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron para lograr mi objetivo.

Agradecimiento

A mi esposa, mis hijas y a mi madre porque están conmigo en cada paso que doy, dándome fortaleza para continuar bregando en busca del conocimiento y desarrollar mi emprendimiento.

A mí asesor; quién con su vasta y extensa experiencia me ha apoyado a lograr el gran anhelo de titularme como ingeniero civil.

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
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y operacionalización.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos	23
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	48

Índice de tablas

Tabla 1: Ciclo de cultivo de la pitahaya cuatro fases.....	9
Tabla 2: Valor nutritivo de pitahaya	11
Tabla 3: Categorías de la Subrasante.....	16
Tabla 4: Ubicación y descripción técnica de las calicatas	28
Tabla 5: Identificación de suelos sin alterar	29
Tabla 6: Proctor Modificado del suelo	30
Tabla 7: Índices de plasticidad y contenido de humedad	33
Tabla 8: Propiedades emcanicas del suelo con y sin mucilago de pitahaya	35
Tabla 9: Comparativa de propiedades mecánicas	36

Índice de figuras

Figura 1: Plantaciones de Pitahaya – Pampa colorada.....	8
Figura 2: Partes de esquejas de Pitahaya.....	12
Figura 3: Poda y recolección de esquejas de pitahaya	14
Figura 4: Ubicación del distrito de Aczo en el mapa de Depto. Ancash	26
Figura 5: Calicatas insitú CS-01, CS-02, CS-04 y CS-5.....	27
Figura 6: Ubicación de las calicatas CS-01, CS-03 y CS-05.....	28
Figura 7: Propiedades físicas.....	31
Figura 8: Proctor modificado	32
Figura 9: CBR del suelo	33

Resumen

En el presente proyecto de investigación se planteó como objetivo general de investigación: Evaluar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la sub rasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022. La investigación se consideró de nivel explicativo y con un diseño experimental. En cuanto a los resultados se puede observar que cuando se aplica 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya, muestran aumento significativamente en relación a la MDS, alcanzando los valores de 3.52 g/cm³, 3.57 g/cm³ y 3.46 g/cm³ respectivamente y en relación al CBR cuando se aplica 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya, muestran aumento significativo en el CBR, alcanzando los valores de 46.83 %, 48.50 % y 49.50 % respectivamente. Se concluye que el mucilago de pitahaya mejora la resistencia del suelo alcanzado un CBR hasta un máximo de 45.42 % este resultado representa un aumento de más del triple de resistencia del suelo en estado natural el cual fue de 9.57 %, de este modo la aplicación de mucilago de pitahaya en la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, indica que mejora la resistencia y consigue una buena estabilización.

Palabras clave: Mucilago, pitahaya, estabilización, resistencia.

Abstract

In the present research project, the general research objective was: Evaluate how the addition of pitahaya mucilage influences the improvement of the physical-mechanical properties of the subgrade on the Puchca-Llamellin highway, Ancash-2022. The research was considered explanatory level and with an experimental design. Regarding the results, it can be observed that when 3%, 4% and 5% of pitahaya mucilage is applied, they show a significant increase in relation to the MDS, reaching the values of 3.52 g/cm³, 3.57 g/cm³ and 3.46 g. /cm³ respectively and in relation to the CBR when 3%, 4% and 5% of pitahaya mucilage is applied, they show a significant increase in the CBR, reaching the values of 46.83%, 48.50% and 49.50% respectively. It is concluded that the pitahaya mucilage improves the resistance of the soil, reaching a CBR up to a maximum of 45.42 %, this result represents an increase of more than three times the resistance of the soil in its natural state, which was 9.57 %, thus the application of Pitahaya mucilage in the subgrade on the Puchca-Llamellin highway, indicates that it improves resistance and achieves good stabilization.

Keywords: Mucilage, dragon fruit, stabilization, resistance.

I. INTRODUCCIÓN

En algunas regiones esenciales y zonas del mundo, las dificultades en las vías suelen suceder por la falta de estándares constructivos, las vías se alteran por múltiples componentes, como la sobrecarga vehicular, falta de mantenimiento, mal diseño de pavimento, el insumo empleado en la capa granulada, descomponiendo lo compuesto, por lo cual realizo estudio, utilizando mucilago de pitahaya, el cual incrementa su resistencia, disminuya plasticidad, mejora su capacidad para drenar la vía y acentuar la permeabilidad, reduciendo los percances en el pavimento. (Luo et al., 2019).

Para Parra en Colombia de forma internacional se tiene:

El mayor inconveniente a solucionar en la construcción es la disposición de suelos en el sitio, por lo que es importante asegurar su dureza, resistencia, manejo y economía, por lo cual, en muchas situaciones, el pavimento en Colombia no tiene la más óptima cualidad para aplicar, es esencial emplear componentes y procesos para optimar sus propiedades y adquirir los requerimientos necesarios para su empleo. (2018, p.19).

Zaragoza España, presenta un conjunto de caminos rurales con un elevado índice de tráfico vehicular pesado, como máquinas agrícolas, en estas zonas se tiene una amplia apariencia de terrenos de arcilla de menor carga, terrenos que generalmente necesitan de un agente estabilizador. Aguilar (2012) expresa la mejora de 2 vías del elemento, optimizando propiedades del terreno y así mismo la vida empleada de las vías, cabe resaltar que al aplicar los restos de las empresas que contaminan ambientalmente, en zonas imprescindibles (construcción) o el bienestar económico por el contenido de sales solubles (cloruros y sulfatos) generado por las cenizas, su aplicación reduce el impacto en el ambiente.

Para López a nivel nacional se tiene:

Al optimizar la vía de carretera Puchca Llamellin, entre las localidades de los distritos de Aczo, chingas y Llamellin – provincia de Antonio Raimondi – Ancash, se menciona al Perú como el país como elementos necesarios para ser terreno apto, el terreno arcilloso natural no sirve para construir por su tamaño de partícula, plasticidad o capacidad de soporte sin respetar requisitos de aplicación, por ello, no es apto para emplear como insumo constructivo de vías duraderas, y debe desenvolver ensayos

aplicando mucilago de pitahaya con distintos tipo de terrenos y hallar su reacción lo que los resultados encontrados solo se consideran para terrenos de arcilla elevando su resistencia y llegar as u firmeza. (2021. p.3).

En Ancash en provincia de Antonio Raimondi se visualiza bastante la descomposición de la conducta de las capas de las carreteras, en varios distritos, como en sus localidades de chingas la población requirió pronunciarse como lo obtuvieron de la página web RPP noticias, donde tienen la petición de la población para que restablezcan la vía Puchca-Llamellin para que camiones pesados trasladen toneladas de choclo al mercado de la gran capital Lima y otros departamentos y otros departamentos del Perú, siendo la zona de Chingas y Llamellin mejor productor y en calidad de cholco, ya que la vía en pésimas condiciones, presencias huecos que evitan su tránsito fluido y asimismo provocan el aumento de incidentes. (López y Torbisco, 2020, p. 34). Vía donde visualiza el tránsito vehicular de mercadería con elevada cantidad de cargas de toneladas, las diversas soluciones posibles para estas zonas son estabilizado del terreno con agentes estabilizadores, por ejemplo, uso de cenizas, cal y cemento; distintos proyectos experimentales corroborados aconsejan que los usos de mucilago de pitahaya y la ceniza aportan a la reducción de impacto ambiental, optimizando las propiedades del terreno.

A nivel regional en el departamento de Ancash, es de vital fuente cultural y turística en las provincias, que presentan muchos atractivos de turismo y restos de arqueología, especialmente en provincia de Antonio Raimondi esta situación se basa en paso a estas localidades, ya que la vía trascendental no se encuentra en apto, impidiendo el progreso social, cultural y económico por la carretera Puchca – Llamellin, con barias fallas geológicos, hundimiento, mala compactación, desliz e imperfecciones; el efecto de clima del lugar como como el elemento aplicado, teniendo un inconveniente importante para el tráfico de vehículos y evitando el paso correcto de tránsito vehicular elevado, donde el terreno al que llega las cargas vehiculares, que debería ser resistente y cumplir con algunos requerimientos para ser optimo, sino es el caso se toma como respuesta al añadir u agente que estabilizará optimizando el suelo, estos elementos serán con menor precio y acceso

simple, como la cal, ceniza de ladrilleras adjuntas al sitio y otros productos de origen natural. (López y Ortiz, 2018, p. 45).

A nivel Local en la carretera Puchca-Llamellin, contiene un terreno sin asfalto, el que presenta situaciones compactas, donde se disminuirá la plasticidad, balanceando la estabilidad, flexibilidad y dureza a nivel de subrasante, se observan sucesos de menor resistividad en la zona lo que genera un menor drenaje, el hinchamiento en condiciones húmedas y una carga menor a nivel del terreno, generando inseguridad a los transeúntes y conductores en la población. Es esencial indagar para el uso del aditivo de mucilago de pitahaya y ceniza para optimizar el comportamiento vial, mejorando sus propiedades del terreno, impidiendo el movimiento de tierras, es indispensable emplear aditivos y adquirir una estabilización del terreno e incrementar el CBR mayor a 6% (Jara, 2016, p. 11).

Por lo cual, la investigación propuesta genera el siguiente problema General: ¿Cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022?

Asimismo, se expusieron cuatro justificaciones según el estudio: la justificación teórica, expresa la importancia del desarrollo de las pruebas del laboratorio y hallar la fracción apta de aditivos brindando mejores valores para estabilizar el terreno de la subrasante, con la adición de mucilago de pitahaya. La justificación técnica, del análisis responde la forma como predomina el mucilago de pitahaya en la mejora del terreno, al determinar los ensayos hallamos los resultados correspondientes, hallando valores donde se especifica si se llega al BCR óptimo empleando como aditivos el mucilago de pitahaya, para alcanzar las propiedades mecánicas del terreno. También consideramos la justificación social del estudio, la mejora de la subrasante de la carretera Puchca – Llamellin, se podrá a beneficio de la población en general y al transporte de carga pesada, con el cargamento de choclo que circula al mercado nacional y, asimismo a los buses interprovinciales y comerciantes, evitando inconvenientes y accidentes de tránsito. De otra forma la justificación metodológica del proyecto permitió la importancia de aplicar un aditivo en el proyecto como el mucilago de pitahaya de tal forma que se optimice el terreno, con

la aplicación del mismo es necesario mejorar el nivel de la subrasante en la carretera nombrada anteriormente, un problema presente en el tramo es el suelo sin asfaltar, con percances en el compactado que bajara su estabilidad, flexibilidad y dureza de vía. Por lo cual, es indispensable administra un aditivo para auapar el BCR como muestra de experimento en base de adición al porcentaje óptimos de mucilago de pitajaya.

Se estable el objetivo general: Evaluar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la sub rasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022; sobre la base de Objetivo general se desligan los objetivos específicos: Determinar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin. Determinar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin. Determinar cómo influye la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la sub rasante en la carretera Puchca-Llamellin.

Como hipótesis general tenemos: La adición de mucilago de pitahaya mejorará de manera significativa las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022.

II. MARCO TEÓRICO

En el marco internacionales en este estudio, Alarcón, Jiménez, Benítez (2020), cuyo objetivo fue evaluar en empleo de agente estabilizador (lodo aceitoso) de terrenos de subrasante, queriendo optimizar las propiedades de plasticidad y resistividad, metodología tiene un enfoque cuantitativo cualitativo de diseño experimental y la muestra del terreno fue la región de Tunja, un terreno arcilloso de subrasante, también presento como resultado del porcentaje apto de lodo aceitoso y mejorar un terreno con material granular, es 7% respecto al módulo elástico del insumo granular sin tratar, el 40% del módulo elástico, como conclusión final es el porcentaje aconsejable de 4% de lodo aceitoso, relativo al aumento del 37% de resistividad respecto a muestra estándar. conclusión final es que el porcentaje aconsejado es 4% de lodo aceitoso, relativo al aumento de 37% de resistividad respecto a muestra estándar.

Seguidamente como antecedentes nacionales Mendizábal (2018), cuyo propósito fue determinar la influencia de añadir mucílago de penca de tuna optimizando el terreno arcilla en subrasante en Jr. La unión. Chilca, Huancayo, el estudio responde al tipo aplicativo, nivel descriptivo - explicativo, el diseño experimental, tomó la Av. Unión, conformado por 12 cuadras como población, y se tomó como muestra la cuadra 11 y 12 de la avenida unión, los instrumentos para recaudar datos fueron los formatos de laboratorio, también de respuestas el agregar 0%, 25%, 50% y 75% de mucílago de penca de tuna según liquido de la muestra, el IP reduce 2,78%, 19.41%, 18.28% y 18.12% el OCH aumenta con más incremento de 13.7%, 14.0% y 14.85% del aditivo y conforma la MDS aumentando 1.846 gr/cm³, 1,85 gr/cm³, 1.854 gr/cm³ y 1.86 gr/cm³ respectivamente y también el CBR aumenta 5.7%, 7.6% 9.4% y 12.8 % progresivamente y concluyendo con mejor dosificación de mucilago optimiza la resistividad del terreno arcilloso en el jirón La Unión.

Pereira et al. (2018) tuvieron como objetivo analizar la influencia del mucilago de tuna en características en subrasante mejorada en calle Nieto Miranda. Lo obtenido de laboratorio señala la baja IP 0% al 4.5% del aditivo. Un incremento de la MDS – OCH del 0% al 3% del aditivo, el 3% de mucilago de tuna disminuye. El CBR eleva del 0% al 3% de aditivo más allá del 3% reduce. Seguidamente se

finiquitó que hay relación contraída con lo contenido de mucilago de tuna y particularidades del terreno, considerando apta su empleo en un 3% para mejorar la subrasante.

Castro (2019), en su estudio su fin fue optimizar pavimento añadiendo mucilago de tuna e Ignimbrita Blanca desde Huancarqui a la mina Zafranal (Arequipa) la metodología fue aplicada, diseño experimental - cuasi experimental y enfoque cuantitativo, tuvo como resultado el incremento 30%, 60% y 80% de mucilago de tuna hallando donde el OCH acudió de 8.9% a 8.6%, su MDS incremento de 1.936 gr/cm³ a 2.052 gr/cm³, y finalmente aumento el BCR 9.5% a 14.1%, finiquito añadiendo los aditivos afectando seguramente la estabilización del terreno porque el OHC, MDS y BCR incluidos en los requerimientos de diseño de vía sin asfaltar, respetando lo menciona en el estudio.

More y Ydrogo (2019) Tuvo como objetivo: Estabilizar la sub rasante añadiendo resina de plátano en el sector Cacatachi – Chirapa, Observamos que fue un estudio de tipo experimental, población el tramo Cacatachi- Chirapa. que se ubica en el distrito de Cacatachi, con una extensión de 10.000 Km, teniendo como muestra entre el Km 2+000 hasta el Km 6+000, el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos que se emplearon fue equipos para realizar las pruebas de Proctor modificado, límites de plástico y CBR. Lo obtenido fue al añadir resina de plátano al (GE1) con dosificación del 1.25% logrando un CBR al 8.00%, en el (GE2) con dosificación del 2.50% de resina de plátano logrando un CBR de 12.50% y al (GE3) con dosificación del 5% llegando a un 11% CBR. Se finiquitó que existe buenos resultados al añadir resina de plátano al (GE2) con una dosificación de 2.50% comparando con la muestra del (GC) grupo control en la calicata que llega al CBR 6.60%.

In the Magazine in the technical article as antecedent rendering to Meleán, Pereira y Mas (2019), the purpose is to analyze the effects of three dosages of tuna mucilage on the enzymatic activities of the carbon cycle. The study was designed on two soils with a sandy and clay texture. Clay samples were collected at the site in the Bajío experiment. Celaya Guanajuato State, Mexico. The data collection instrument used is the technical table, and the application of tuna mucilage affects the result of increased enzymatic activity in sand and clay, and

finally it is decided that the treatment was with greater dose of mucus in the middle, this increase is more evident, so the polysaccharides provided by the mucus have a significant impact.

In the research background according to Porras, Ariza y Muñoz (2019), whose drive was to project an optimized above stonework unit with prickly pear mucilage to spread the valuable lifetime of common houses, of experimental design and 2 examples of the land from different areas of Huarochiri, the data group tool was the test presentation, it was also obtained that the viscosity and thickness of the mucilage of the prickly pear are connected in an opposite proportional way, the higher the viscosity, the lower the density and ending the amounts of 18% and 20.5% prickly pear mucilage found advanced compressive strength, 25.20 kg/cm² and 23.30 kg/cm².

Chaca y Choquechahua (2019), Whose purpose was to fast the hostility of the sublevel with the help of the increase in sensitive pear mucilage to optimize dirty earthen soils, Whose purpose was to add, the trace and its pattern was transformed into the earthen soil in which it was transformed the water with the support of the touchy pear mucilage, the apparatus of the informative series became a technical file, the suitable moisture content was also found in response with the application of 100% touchy pear mucilage to show the improvement of the clay-sandy soil of 5.9% and then finished the resistance of the subsoil by adding prickly pear mucilage, resulting in the clay-sandy soil being improved, for which the land is ideal for use as a sublevel.

Como bases teóricas se tiene a las propiedades mecánicas que muestra el terreno diversas situaciones, su descomposición esta exhibida y elimina sus funciones esenciales eco sistemitas y volumen producido, que expone sus particularidades, así como las comunidades en base a su agricultura, escasez alimenticia, movimiento de tierras, licuefacción, y diferentes inconvenientes que expongan la presencia de la humanidad y sus propiedades (Chavarría, 2011, p. 44) De otra manera, la relación peso – volumen del suelo verificado un módulo con 3 etapas: solido o mineral, que explica la etapa más firme terrenal y es la cualidad y consolida un análisis completo; liquida o agua formada por la mezcla del agua con el terreno y las sales disueltas y la etapa gaseosa o aire siendo el

aire que rodea los poros del terreno sin absorber liquido [...] (Montenegro, 2020, p.6). de la misma manera, las propiedades físicas del terreno, encontrando al durabilidad y sostén, la habilidad de conservar las raíces, aireación, el soportar el drenaje y conservar los nutrientes y plasticidad [...] (Rucks et al, 2004, p.45)

Como parte de base teórica se tiene las siguientes variables:

La primera Variable independiente es correlacionado con el mucilago de pitahaya. Es menester mencionar el origen histórico de pitahaya, es originaria de centro américa. Sienta raíces en norte del Perú aproximadamente en los años 1990 A 2000 y en el año 2017 se exporto por primera vez del Perú a Francis. El experto en sembríos de pitahaya e Ingeniero Industrial, fue el primero en exportar la fruta del dragón al exterior. Ing. Germen Caballero, logro exportar por primera vez una cantidad de 135^o kilos de pitahaya de un campo de 4 hectáreas. (Castillo, 2015, p.18)



Figura 1. Plantaciones de Pitahaya – Pampa colorada

Fuente: Propia

En la actualidad se estima 1000 hectáreas en producción en todo el Perú, en este año en enero y febrero del 2022 se ha exportado 800 toneladas, y se estima hasta el 2030 el Perú será el primer exportador de pitahaya en el mundo, según la Asociación de Cultivo de Pitahaya del Perú, agrupados por 800 emprendedores. En particular en la zona de Pampa Colorada. Ubicado entre km 18 y 19 de la carretera Casma – Huaraz, en el distrito de Buena Vista Alta,

Provincia de Casma, Departamento de Ancash. Donde sea tomado y recolectado las muestra de esquejas de Pitahaya para esta investigación, es una asociación de 16 pequeños productores, los cultivos oscilan entre 0.5 y 5 hectáreas por personas (Paredes, Aguilar y Navarro, 2021, p. 23)

Tabla 1. *Ciclo de cultivo de la pitahaya cuatro fases*

DESCRIPCION	NOMBRES
Nombre Científico	Hylocereous
Reino	Planta
Hábitat	Son nativos de Centroamérica, Caribe y Sudamérica
Especie	Triangularis
Genero	Hylocereous
Tribu	Hylocereeae
Subfamilia	Cactoideae
Familia	Cactaceae
Orden	Ceryophyllales
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta

Fuente: Castellanos, Torres y Rojas (2009).

La pitahaya o conocido como fruta de dragón, es una planta que corresponde a la familia de las cactáceas, oriundo de regiones secas extremas, es una especie de cactus jugoso, pero tiene una estructura diferente en sus características, muy distinta al cactus original del desierto. (Ramón, 2017, p. 32)

El ensayo de contenido de sales solubles se basa según muestra de agregado pétreo bajo lavados consecutivos de líquido destilado a ebullición, consiguiendo que sales extrapolen, detectando por medio de reactivos químicos y, al minúsculo hallazgo de sales, formando precipitados visibles buenamente, donde, el líquido almacenado S considera como alícuota y cristaliza con determinación la suma de sales existentes. (Ministerio de Transportes y Comuniggciones, 2014, p. 107)

La estabilización del terreno es la mezcla con procesos mecánicos y compuestos químicos, sintéticos o naturales para diseñar propiedades del terreno, efectuando terrenos con vías pobres, para este contexto se aplica estabilización de terrenos cementosos, calcáreos, asfaltados, cuando capa base granular se estabilice, hallando teriales duraderos, con capa base tratada o granulada (cal, asfalto o cemento) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013, p.107)

La calicata representa diferentes maneras de profundizar (pozos, trincheras, fosas), donde se consideran como medios mecánicos, autorizando el análisis del terreno a una hondura, muestreo y ensayos de la zona, el levantamiento del terreno permitiendo el paso cerca del terreno encontrando datos litológicos, hallando muestras enormes efectuando los ensayos. (Muelas,2016, p.16)

La mejoría del terreno es llamada estabilización del terreno por expertos geotécnicos. Este procedimiento varía los caracteres del arte terrenal en la zona o efectuar un control de calidad de bajo valor. Las tecnologías del terreno mejorado se descomponen en 2 tipos: Estabilización química y mecánica. (Chávez y Odar, 2019, p. 266)

La estabilización mecánica toma en cuenta metodologías que mejoran los caracteres del suelo sin añadir aditivos, no estimula efectos de químicos o conexión. La estabilización química aplica aditivos de composición química optimizando el comportamiento del terreno, empleado para optimar el control del suelo y posibilitar el empleo del insumo y construir, se aplica disminuyendo el nivel de plasticidad, en esta instancia si arcilla es expandida, se utiliza para flocular partículas, donde la arcilla es complicada para compactar aumentando insumos químicos separando ligeramente partículas aportando al proceso. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013, p. 107)

Para finalizar, existen diversos tipos de vías, como son las vías expresas que conexionan las vías interurbanas con fluidez alta y conectan lugares con buen tráfico vehicular y formar el traslado a los volúmenes vehiculares con elevadas velocidades y restrinjan escenarios de acceso de forma que integren con la aplicación moderada, dichas vías se conectan para trasladar el tráfico de las mismas se emplean para que se traslade la circulación vehicular local a las

circulatorias concurriendo el tránsito vehicular y la vía por lagg cualidades continuas y finalmente, las vías locales consideran firmemente el acceso a las áreas selectas, industriales y comerciales y transporte incluido. (Ministerio de Vivienda y Construcción, 2010, p.45)

El valor nutricional de frutos de pitahaya, están llenos de propiedades y es una fruta exótica, lleno de vitaminas, que aportan calorías y ayuda a la digestión por ser ricas en fibra.

Tabla 2. *Valor nutritivo de pitahaya*

ELEMENTOS	UNIDADES	CANTIDAD
Ácido ascórbico	mg	25.00
Niacina	mg	0.02
Riboflavina	mg	0.03
Tiamina	mg	0.01
Hierro	mg	-
Fosforo	mg	19.00
Calcio	mg	6.00
Cenizas	g	0.50
Fibra	g	3.00
Carbohidrato	g	9.20
Grasa	g	0.10
Proteína	g	0.50
Agua	g	89.40
Calorías	Unid	36.

Fuente: Castillo (2015)

Las esquejas de pitahaya en investigación de la zona de Pampa Colorada, es de color rojo, de esquejas triangulares, de producción de frutos dulces, cubierta de escama jugosas rojas y pulpas rosadas. Sus flores son de color blanco de la

especie que se viene cultivando en el desierto de Pampa Colorada (Becerra, 2012, p. 27)

En las labores de cultivo, como preparación para la floración, hace la actividad de poda de demasías de esquejas, con la finalidad de dejar libre para el desarrollo del fruto. En la cual se ha provisto el aprovechamiento para la presente investigación y obtener mucilago de las esquejas en desperdicio o que se arroja para echar a perder; en tal sentido, se aprovechara toneladas de esquejas para obtener mucilago de pitahaya y utilizar en “Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca - Llamellin, Ancash-2022” (Jeongsoo, 2016, p. 67).

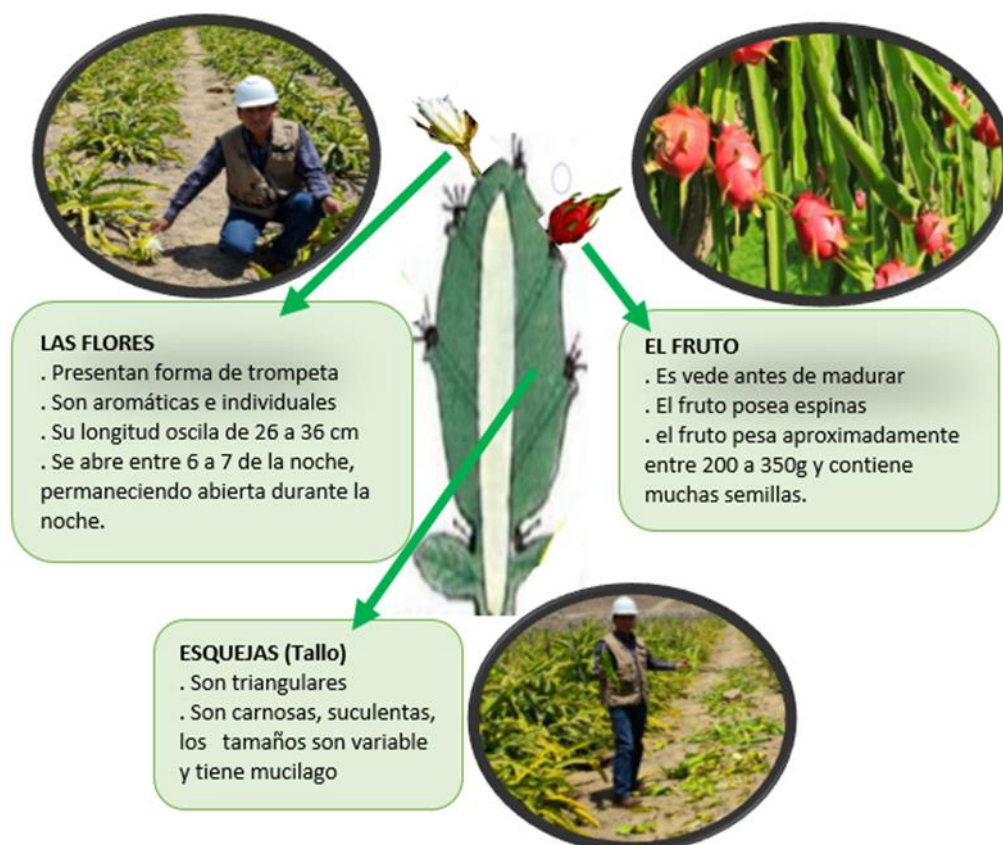


Figura 2. Partes de esquejas de Pitahaya

Fuente: Propia

Para Koepsell y Ruiz (2015) la definición de la pitahaya es: Cactus rústico, nutritivo, oriundo de América Tropical en Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguay, Ecuador, Colombia, México, Perú y Brasil. Es una planta epífita hallada con estado semisilvestre, trepada en árboles o añadidas a muros y piedras. A

causa de la elevada instancia con la exquisitez del fruto y situaciones del clima donde se desarrolla, la planta representa excelente alternativa de explotación. Sus atributos importantes son: sabor dulce y con aroma, fisonomía interna. La pitahaya crece en lugares secos o húmedos sobre árboles, troncos y piedras que apoyen. Se comporta ante la intensidad de la luz donde soporta largos períodos de sequía. La característica de la fruta es: almacena entre 4 y 6 °C y elevada humedad alrededor de 83% de tal manera que se conserve hasta 4 semanas estables. La maduración presenta temperatura de 20 °C. El fruto de pitahaya es ovoidal alargado y redondo teniendo 2 complejidades que distinguen por color de pulpa: Roja y amarillas nutritivas. (p. 25)

Para Vidal y Hormazábal (2016) el valor nutricional se define como: La formación nutricional de la pitahaya es correcta, ya que otorga diversos nutrientes indispensables para la salud humana, por lo cual, es recomendable comer de distintas formas (pulpa, néctar y fruta). La pitahaya presenta pocas calorías y altas fibras, fósforo, calcio y vitamina C, contribuyendo a formar huesos, dientes, glóbulos rojos, beneficiando lo absorbiendo del hierro de alimentos. Esta fruta es importante respecto a lo curativo, la cualidad más común es la apariencia de aceites originales, en semilla y pulpa que acelera la digestión. Por lo cual, causa un efecto laxante y es aconsejable para el estreñimiento. La pitahaya se conforma de 85% de líquido, el azúcar oscila entre 10%-15%. Seguidamente, se relata la composición nutricional. (p. 35).

Para Hussein, Makki y Maha (2018) el empleo, estructura nutricional y propiedades fisicoquímicas de pitahaya lo describe como: La pitahaya presenta varios usos respecto al país de origen por ello se aplica de manera ancestral, ornamental, comercial e industrial. En México esta fruta es significativa en lugares semi áridas tropicales u subtropicales; las poblaciones prehispánicas fueron empleadas antiguamente como ofrenda para lugares vecinos o efectúan bebidas del insumo para brindar a integrantes del mismo. Pero, su explotación comercial empezó finalizando el siglo XIX, pero aquel no llegó a comercializarse como se esperaba con otras cactáceas productoras del fruto (p.45).

Para expresar su naturaleza y clase botánica de la Pitahaya, los investigadores Cabezas, Andrade y Torres (2018) nos dice: La Pitahaya forma parte de la familia

de cactus. Esta familia es bastante grande dentro del grupo de plantas suculentas. Incluye diversos tipos. Estas plantas son diferentes a lo expuesto superficialmente, presenta varias particularidades simples las agrupan en conjunto botánico homogéneo. Abarca 5000 especies y conforma grupo alto de plantas reconocidas como “suculentas”. Denominadas plantas suculentas o crasas, con tejidos, carnosos, espesos y bastante jugosos. La palabra final resalta la especie, para resaltar su riqueza líquida, mucilagos y lácteos. Hay diversidades adaptables buenas a las situaciones de vida de zonas desérticas, una amplia cantidad de especies oriundas de zonas subtropicales y tropicales en América, México. El estado silvestre es ubicado en Venezuela, Costa Rica, Colombia, México, Brasil y Ecuador. Las especies sembradas hallan, los países detallados, en Israel, Bolivia, Perú, Panamá, Uruguay, Curazao y Vietnam”. (p.3)



Figura 3. Poda y recolección de esquejas de pitahaya

Fuente: Propia

La segunda Variable dependiente se consigna el mejoramiento de la subrasante. La subrasante es la superficie terminada de la carreta, en nivel de movimiento de tierras y asiento directo donde se coloca el afirmado va soportar los seleccionados de calidad aceptable y compactados por capas para construir de tal modo no sea afectada. (Pétefalvi et al., 2015, p. 6)

El estudio geotecnia es imprescindible para precisar las características del suelo, como también propiedades físico-mecánicas de la sub rasante, para ello se llevará acabo ensayos por medio calicatas de 1.2 de profundidad mínima; la cantidad de calicatas por km según clasificación de nivel de carreteras. “Las calicatas se situarán longitudinalmente, de forma alternada, dentro de perímetro

que cubre el ancho de la carretera, a tramos iguales; para luego conglutinar la exploración en puntos específicos según la distancia del trazo de la vía". (MTC, 2014, p. 26)

La calicata representa diferentes maneras de profundizar (pozos, trincheras, fosas), se consideran, como medios mecánicos, autorizando el análisis del terreno a una hondura, muestreo y ensayos de la zona, el levantamiento del terreno permitiendo el paso cerca del terreno encontrando datos litológicos, hallando muestras enormes efectuando los ensayos". (Mejía, 2017, p.16)

La mejora del terreno es la estabilización del terreno por los expertos geotécnicos. El procedimiento varía los caracteres del arte terrenal en la zona o efectuar un control de calidad de bajo valor. Los estudios geotécnicos del terreno mejora se descomponen en 2 tipos estabilización química y mecánica. (Das, 2013, p. 266)

Las estabilizaciones mecánicas toman cuenta metodologías que mejoran las características del suelo sin añadir aditivos, no estimula efectos de químicos o adiciones.

La estabilización química aplica aditivos de composición química optimizando el comportamiento del terreno, empleando para optimar el control del suelo y posibilitar el empleo del insumo, se aplica disminuyendo el nivel de plasticidad, en esta instancia si la arcilla es expandida, se utiliza para flocular partículas, donde la arcilla es complicada para compactar aumentando insumos químicos separando ligeramente partículas aparatando al proceso". (MTC, 2013. p. 107)

La CBR llevado a cabo según la norma NLT-111, tomando resistencia en calicatas de muestra mediante el ensayo proctor y comparando dichos valores hallada con los datos referenciales estandarizados, también se halla la capacidad de soporte del suelo, cada densidad considera su humedad, calculando la portante de los valores, de la misma forma expresado por CBR, mientras más alto es CBR, mas fuerte con su capacidad. Las esquejas de pitahaya en investigación de la zona de Pampa Colorada, es de color rojo, de esquejas triangulares, de producción de frutos dulces, cubierta de escama jugosas rojas y pulpas rosadas. Sus flores son de color blanco de la especie que

se viene cultivando en el desierto de Pampa Colorada. (Fernández del Campo, 1997, p. 5).

Dicho sea de paso, los suelos de $CBR \geq 6\%$ se considera subrasante regular para base de calzadas, o si es inferior, requeriría estabilizar el terreno, donde evaluaran las propuestas de solución respecto a forma húmeda del suelo y su origen del tipo o estabilidad optima, empleando geos sintéticos para fortificarlo, mejorando pendiente, variando el trazo de vía y elegir la forma técnica y económica con factibilidad [...] (MTC, 2013, p. 107).

Al halla el BCR diseñado, para las dosificaciones similares en sus tipos se cataloga respecto a categoría de sub rasante que pertenece a niveles, como son:

Tabla 3. Categorías de la Subrasante

CBR	CATEGORIAS DE SUB RASANTE
$CBR < 3\%$	Inadecuada
De $CBR \geq 3\%$ A $CBR < 6\%$	Insuficiente
De $CBR \geq 6\%$ A $CBR < 10\%$	Regular
De $CBR \geq 10\%$ A $CBR < 20\%$	Buena
De $CBR \geq 20$ A $CBR < 30\%$	Muy Buena
$CBR \geq 30\%$	Excelente

Fuente: Instituto de la construcción y gerencia, (2015).

La granulometría consiste en distribución de tamaños que posee el afirmado o la muestra del suelo se hace mediante el tamizado según especificaciones tácticas. (MC. 2014, p. 30). El análisis granulométrico permite determinar la distribución por tamaño de partícula de un suelo, obteniendo % de grava, arena, limo y arcilla a través de una serie de mallas normalizadas (Reyes, 2003, p. 5).

Adicionando aditivos que puedan mejorar el pavimento aplicando diferentes métodos como son: Mejoramiento por reemplazo de suelos, estabilización mecánica, estabilización química, escorias, combinación de suelos, cal, cemento y emulsión asfáltica del suelo” (MTC, 2013, p. 107).

Para realizar este proceso se requiere equipos, para un análisis por tamizado son: 2 balanzas. Una que sea de 0,01 g de sensibilidad para pesar el espécimen que traspase por el tamiz (N.º 4) y otra balanza de 0,1% sensibilidad, para pesar el % que han quedado en el tamiz de (Nº 4), además se requiere una estufa que logre que las temperaturas este de $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ” (MTC, 2014, p. 44)

“El siguiente procedimiento es disgregar la porción que quedó en el tamiz N°4 en una serie de %(PTC) usando los tamices correspondientes al tipo de muestra para el material a ensayar” (MTC, 2016, p.45).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El estudio es de tipo aplicado, cumpliendo un rol importante de evaluar los problemas en acción, de tal forma aporta nuevos hechos, al proyectar bien el estudio, de tal manera que sea fiable la evidencia, la nueva información puede ser ventajosa y confiable para el estudio. (Baena, 2017, p.18). Este proyecto fue aplicado ya que, se efectuó por medio de métodos recolectando información, pruebas y valores para corroborar la hipótesis por estudios nacionales e internacionales ganés. quiso establecer la intervención del mucilago de pitahaya y ceniza mejorando las propiedades de subrasante de vía Puchca-Llamellin.

Enfoque de investigación

El estudio tuvo enfoque cuantitativo, ya que lo estudiado y enfoque determinan mediante medidas y valores numéricos que aprueben resaltar valores fiables, con propósito de investigar teorías analizadas y totales, basados en la estadística. (Alan y Cortez, 2017, p.23). Por ello, este estudio fue cuantitativo porque ejecuto distintas etapas o pasos para que se desarrollen los ensayos de laboratorio otorgando un valor contable y numérico, exponiendo 2 variables como: el mucilago de pitahaya con propiedades de subrasante tomándolo como enfoque cuantitativo la carretera Puchca-Llamellin, por la hipótesis y comprobó por medio de la prueba a aplicarse mediante variable independiente y dependiente, evaluando la relación de ambas.

Diseño de investigación

El diseño fue experimental, donde es sometido a determinada cosa o grupo de individuos, situaciones, etc. (variable independiente), se encontrará a la expectativa de los efectos originados (variable dependiente). (Arias, 2012, p.34) Este estudio fue experimental, ya que se relacionó a las 2 variables como las propiedades de la sub rasante y el mucilago de pitahaya, por ello, la variable independiente requiere manejo obligatorio y mide incidencia de la variable dependiente, tuvo como objetivo el estudio de sus particularidades con

implemento del aditivo para optimar las propiedades de subrasante de vía Puchca-Llamellin.

De otra forma, expuso el diseño cuasi experimental, que controla específicamente la variable independiente para establecer el valor resultante y relación con una o más variables dependientes, excepto que alarguen los ensayos verídicos fiables, por lo cual en el diseño los miembros no se eligen aleatoriamente o al azar, ni por empate, sino se agrupan antes de iniciar el ensayo, son conjuntos intactos. (Hernández, 2014, p.128). El estudio fue de diseño cuasi experimental, conectados por medio de 2 variables respecto a causa y efecto, donde la variable independiente necesita la manipulación liberal conociendo el efecto en la dependiente.

Nivel de investigación

La investigación fue de nivel explicativo porque expone las definiciones, y va dirigido para solucionar problemas de los fenómenos físicos y sociales, la idea central es brindar conocimientos del inicio de un fenómeno y la situación en la que se halla o conecta con otras variables. (Hernández, 2014, p.128). Por otro lado, del proyecto fue de nivel explicativo, porque no solo muestra evidencia la conducta de la variable sino la dependencia de una en la otra, donde consideró la información fiable que condujo a la experimentación de la intervención del mucilago de pitahaya como aditivo para optimar las propiedades de la subrasante y así exponer los datos hallados visualizando la forma donde afecta la independiente en dependiente.

3.2. Variables y operacionalización

Variable

Definición conceptual

Una variable es el componente variable y cuya varianza puede medir o visualizar, hay diversos ejemplos como presión, variedad, aprendizaje de nuevas definiciones, religión, resistividad elemental, masa, cultura fiscal y exhibición, por lo cual todo lo mencionado se aplica a los seres vivos, sucesos, cosas, etc., asimismo se dan diversos valores en base a la variable mencionada (Hernández

y Rojas, 2021, p. 105). Como alusión, en proyecto de investigación dos tipos de variables, como la:

Variable independiente: El mucilago de pitahaya

Variable dependiente: Las propiedades de la subrasante

Operacionalización

La operacionalización, se aplica en evaluación de la ciencia para direccionar el procedimiento donde cambia la variable y las definiciones abstractas a específicos, perceptibles y medibles, donde, transforma medidas e indicadores. De este modo la investigación actual consistirá en mejorar la subrasante, por medio de la aplicación de mucilago de pitahaya en las propiedades de la subrasante, con el objetivo de aumentar su resistencia y compactación.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Al determinar el módulo de análisis, delimitaron la población a estudiar hallando respuestas, donde referencia a la población como total de sucesos concordantes con pautas, es preferible condescender de manera libre los rasgos poblacionales, con subconjunto de componentes incluidos en un grupo específico, en diferentes casos logra cuantificar la población, donde optará por una muestra y querrá que subgrupo conforme una fracción del total a representar. (Hernández, 2014, p.174). El presente proyecto tuvo una población de 5 km. de carretera Puchca-Llamellin, en distrito de Ancash.

Muestra

La muestra forma parte de total poblacional y es un subgrupo de insumos dentro del grupo establecido, pocas veces cuenta la población, optará una muestra y producirá el sub grupo reflejo del total poblacional. (Barba y Villaseñor, 2013, p. 83). Para la tesis la muestra formo parte de la población, al delimitar expresó facultad de poseer un estudio de pozos exploratorios o calicatas obteniendo muestra del suelo, 1.50 m de profundidad respetando la norma, en distrito de Puchca.

El tamaño de muestra, eligió 5 calicatas, considerando los requisitos correctos del manual, MTC.

Muestreo

El muestreo es una etapa donde miembros de población, cosas o seres vivientes designados como representantes de población general, y la cualidad importante es la capacidad de identificar una gran población, de forma razonable y de mayor velocidad al asemejarse a lo enumerado de la población (Baena, 2017, p. 84).

El Muestreo no probabilístico o no aleatorio se da cuando un componente posee la oportunidad de formar una muestra, pero al elegir sus conjuntos aquella nos depende de lo probable, es por eso que se relaciona con las particularidades del estudiante o el desarrollo de la muestra, en este procedimiento la manera no es mecánica, y no se fundamenta en fórmulas, al encontrarse en situación de decidir colectivamente o en conjunto, donde las muestras selectas por decisiones intrínsecas son sesgadas. (Bittar et al. 2019, p. 83). El muestreo del estudio, fue no probabilístico, aplicando lo estadístico y la muestra no se halla al azar donde se localizó los tramos más críticos.

Unidad de análisis

La unidad de análisis es una teoría manejable en el estudio cualitativo, se da en campo o gabinete; algunas veces define aspectos y razones diversas: en regiones, gases, bienes, servicios, especies animales, monedas y otros. La unidad de análisis es mencionada por particularidades que se divergen total o parcialmente; para someterse en base a algún criterio (Sánchez et al, 2018, p. 123). La unidad de análisis del trabajo fue el terreno de carretera Puchca-Llamellin, en distrito de Chingas-Llamellin.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Estas técnicas son contestaciones de “cómo actuar” y emplear método en campo para desarrollar situaciones, existen tecnologías de diseño que alcanzan los

propósitos, el método de ciencia, las tecnologías son bastante simples y conscientes con su aporte al método. (Briceño, 2015, p.68). El actual estudio tomará en cuenta la observación directa que se da porque el estudiante tiene conexión recta con el fenómeno en estudio, el integrante certifica la acción sin avisar al fenómeno, donde, el estudiante direcciona el procedimiento.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos encontrados para recolectar información que trata en recaudar y ordenar valores conectados con hechos, sucesos, variables, categorías y poblaciones relacionadas a la investigación precisa, y corroborada, donde la investigación es primordial esclarecer el procedimiento, zona y la recopilación de información, etapa operatoria del diseño del estudio para llegar a los objetos mencionados. (Useche et al., 2019, p.29). Nuestro proyecto tomó como instrumento para adjuntar datos a fichas técnicas brindadas por laboratorio, y nos permitió almacenar valores hallados de pruebas en campo.

Validez

La validez efectúa como grado en el que instrumentos y técnicas de adjuntar datos que cuantifican con fenómeno o variables que lo afectan". (Muñoz, 2015, p. 168). Por aquella razón se resaltan los instrumentos que son aplicados para la validez del proyecto, fueron resaltados y con normas nacionales e internacionales, etc.; y después prosiguió empleando ensayos de laboratorio, evaluaron 3 especialistas que aseveraron un nivel correcto.

Confiabilidad de los instrumentos

La Confiabilidad es la relación con data adjunta conexionando particularmente técnica e instrumentos empleados en el estudio, lo que determina los valores estables". (Muñoz, 2015, p. 186). Las técnicas del instrumento aplicadas en el análisis fueron sustentadas por manuales y norma que fueron analizados ejecutando análisis con norma americana ASTM, norma técnica peruana, manual de carreteras, etc., técnicos o ingenieros buenos cerfgros y firmes los resultados y laboratorios para efectuar pruebas, y contando instrumentos con certificados de calibración (certificación ISO: 9001).

3.5. Procedimientos

El estudio concentró la forma de estudio en el cual encontraron valores pro medio de metas y objetos de variables correspondientes, del actual proyecto. El proceso expone el siguiente orden:

Primero, añadieron el mucilago de pitahaya, luego asistimos al laboratorio de suelos en el actual estudio en el distrito de Huaraz, donde se efectuaron los ensayos mencionados. Segundo, en la vía Puchca-Llamellin, se efectuaron 5 calicatas de 1.50 m de hondura en zonas más críticas respecto a norma que sirvieron para hallar una muestra significativa y también, consideró las pruebas respectivas, donde se halló los valores de los puntos sectorizados más críticos. Cabe destacar que las calicatas excavadas fueron coordinadas con anticipación a la municipalidad de Aczo y Chingas. Tercero, se ensayó la granulometría, similar a lo determinado del CBR del suelo incluyendo mucilago de pitahaya, de esta forma recopiló la información de la influencia de los aditivos a la mejora de subrasante. Finalmente, analizan los datos encontrados, para hallar los ensayos adquiridos con calicatas considerando lo expuesto en MTC, donde, procesaron lo hallado para adquirir valores, y analizó para establecer agente estabilizante más apto y la cantidad adecuada para lograr el propósito.

Desarrollo

Para el desarrollo de la tesis de estudio desarrollando los estudios de suelos de las pruebas de laboratorio, iniciando con 5 calicatas, en base a norma predicha efectuando lo extraído del terreno que se necesitó como muestra por ensayos.

3.6. Método de análisis de datos

El método empleado fue el análisis documental, poniendo como lugar de análisis la carretera Puchca-Llamellin, hallado en topografía natural y aplicando el mucilago de pitahaya. También, para la inducción, trasladaron insumos de mucilago de pitahaya al laboratorio por prueba determinando la conducta de insumos en vía y su efecto del aumento de capacidad portante, en donde lo hallado asevero la hipótesis y se procesó en un Excel.

3.7. Aspectos éticos

Los datos del estudio son por medio de fuentes fiables; por ello el apoyo es reconocido por aquellos que nos brindaron la información precisa para el proyecto, mediante tesis, libros, artículos, etc. Asimismo, es esencial esclarecer las citas recaudadas, en base a la norma del manual ISO 690, mencionado en la discusión y evaluación de la data, los autores del estudio, confirman que el documento será empleado específicamente para el análisis científico, de igual forma se publican los valores hallados del producto elaborado.

IV. RESULTADOS

Ubicación Geográfica

La presente tesis tiene por título “Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca - Llamellin, Ancash-2022”

Ubicación de la Zona de estudio:

La presente tesis se realizó en el distrito de Aczo entre la carretera Puchca - Llamellin, ubicada específicamente en la provincia de Antonio Raymondi, departamento de Ancash, cuya coordenada es 9°10'11.87" S con 76°57'32.44" O con una elevación de 2220 msnm ubicada exactamente entre las progresivas 0+000 hasta la progresiva 5 +000.

El objetivo de la presente tesis es determinar la influencia de la adición de mucilago de pitahaya (CTM) en porcentajes de 3%, 4% y 5%, en el mejoramiento de la estabilidad del suelo arcilloso para su uso como sub rasante en la vía de la carretera Puchca – Llamellin, Ancash – 2022.

El área de influencia de la presente tesis, se encuentra ubicada en:

- Región : Ancash.
- Departamento : Ancash.
- Provincia : Antonio Raymondi.
- Región Geográfica : Sierra.
- Distrito : Aczo.

El Distrito de Aczo posee un total de 2340 habitantes con una densidad de 27.79 hab/km² es uno de los distritos de la provincia de Antonio Raymondi, la población va en crecimiento con respecto a años anteriores.

Limita por el:

- Por Norte: con el distrito de Chingas.

- Por el Sur: con los distritos de Cajay y Ponto de la provincia de Huari
- Por el Este: con los distritos de Uco, Anra y Huacachi de la provincia de huari
- Por el Oeste: con el distrito de San Juan de Rontoy

Localización geográfica del Proyecto

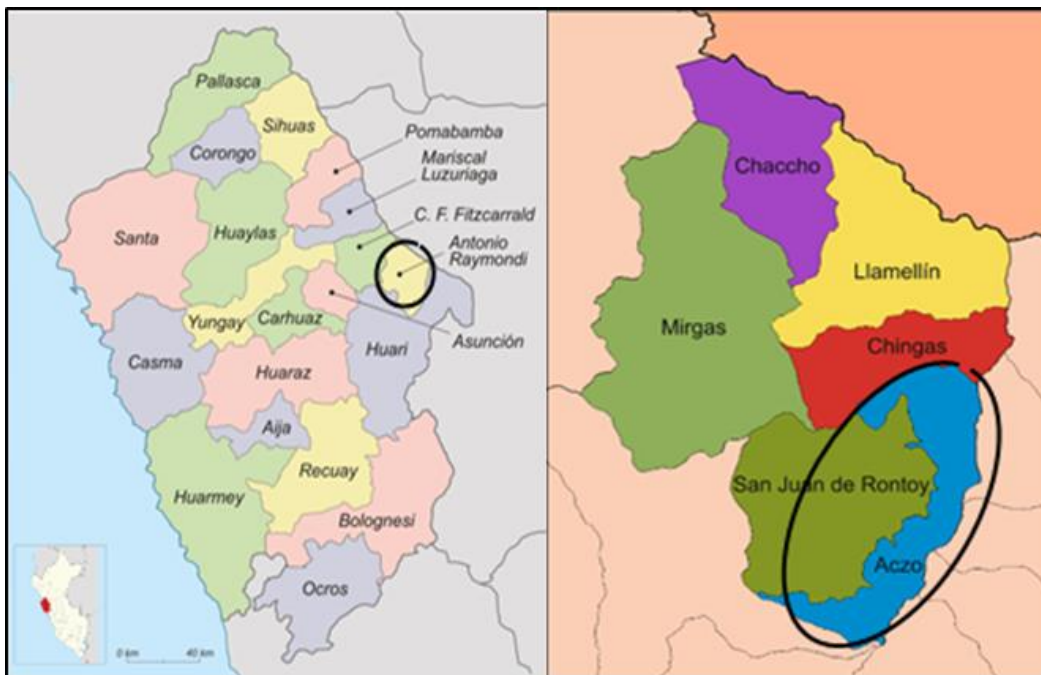


Figura 4. Ubicación del distrito de Aczo en el mapa de Depto. Ancash

Fuente: Pérez (2017)

Accesibilidad a la Zona de Estudio:

Para llegar al área de intervención, partiendo de acá de Lima a Huaraz tomando como referencia, Huaraz – Chavín – Pomachaca - Puchca (142 km) carretera asfaltada y trocha carrozable Puchca – Aczo (12 km); a partir del cruce se inicia el área de estudio de la presente tesis

Estado actual de la zona del proyecto

Raymondi, teniendo en cuenta una longitud de 42.678154 Km., presentando un estado regular de conservación. Tipo de carretera de tercera clase: carretera con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada; por tanto, N° Mr. y CBR a cada 3 km se realiza un CBR

Trabajo de Campo

Ubicación de las calicatas

Se realizaron 05 calicatas dentro de 5 kilómetros que comprende el estudio de la presente tesis, a cada uno de las calicatas se le asignó un código para reconocer objetivamente cada una de ellas, CS-01, CS-02, CS-03- CS-04 y CS-5.



Figura 5. Calicatas insitú CS-01, CS-02, CS-04 y CS-5

Fuente: Propia

Cada uno de las calicatas se realizó a cada 1 km. una tras otra tal como lo indica el manual de carreteras y pavimentos del MTC, la calicata CS-01 se encuentra ubicada en la progresiva km 1+000 lado derecho, la segunda calicata CS-02 se encuentra ubicada en la progresiva km 2+000 al lado derecho, la tercera calicata CS-03 se encuentra en la progresiva km. 3+000 lado izquierdo, la cuarta calicata CS-04 se encuentra en la progresiva km. 4+000 lado derecho y la quinta calicata CS-5 se encuentra en la progresiva km. 5+000 lado izquierdo, las cuales se desarrollaron respetando los procesos, procedimientos, normas y reglamento que

están vinculadas a los ensayos de materiales, de modo que se realizó los ensayos con objetividad.



Figura 6. Ubicación de las calicatas CS-01, CS-03 y CS-05

Fuente: Propia

Se determinó realizar los ensayos de laboratorio con la muestra obtenida en la calicata CS-01 es = a CS-02, CS-03 es = a CS-04 y CS-05 esto debido a que se encuentra zona de estudio en clima templada-arida (región yunga) y cumple las mismas condiciones, características y propiedades físicas que las tres próximas calicatas.

Tabla 4. Ubicación y descripción técnica de las calicatas

Calicata	Progresiva	Profundidad	Lados	Coordenadas	
CS-01	1+000	1.50	DERECHO	9°9'44.42"S	76°57'43.90"O
CS-02	2+000	1.50	DERECHO	9°9'52.29"S	76°57'45.49"O
CS-03	3+000	1.50	IZQUIERDO	9°9'44.43"S	76°57'49.51"O
CS-04	4+000	1.50	DERECHO	9°9'23.56"S	76°58'9.98"O
CS-05	5+000	1.50	IZQUIERDO	9°9'30.28"S	76°58'37.96"O

Fuente: Elaboración propia

Objetivo específico 1: Determinar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022.

Se realizó los ensayos respectivos en concordancia con las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin con y sin la adición de mucilago de pitahaya, estos resultados de las propiedades físicas se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. *Identificación de suelos sin alterar.*

CLASIFICACIÓN	Muestra	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	Límite		Índice de Plasticidad (IP)	Contenido de humedad (%)
					Líquido (LL)	Plástico (LP)		
	C – 01	34.14	20.49	35.13	37.41	25.45	11.96	2.36
	C – 02	40.00	18.39	34.64	36.27	24.24	12.03	2.57
	C – 03	37.15	19.45	36.95	23.54	13.07	10.47	1.89
	C1–3%	34.46	20.94	35.08	37.36	25.45	11.91	1.12
	C1–4%	43.21	19.65	31.37	36.27	24.24	12.03	2.70
	C1–5%	37.91	20.11	35.07	23.77	13.07	10.70	1.27

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 5, se encontraron los valores de las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin con y sin la adición de mucilago de pitahaya, los resultados de las muestras de suelo C – 01, C – 02 y C – 03 se realizaron en condición natural, teniendo en cuenta los resultados de CBR se eligió la muestra de suelo que presento los menores resultados, la cual fue de C – 01, a esta muestra se les denominó C1–3%, C1–4% y C1–5%, ya que son las muestras de suelo con incorporación 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya respectivamente, donde se pudo observar que las muestras con y sin mucilago de pitahaya no muestran alteraciones significativas para los ensayos de las propiedades físicas.

Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022

Se realizó los ensayos respectivos en concordancia con las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin con y sin la adición de mucilago de pitahaya, estos resultados de las propiedades mecánicas se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. *Proctor Modificado del suelo*

PROCTOR MODIFICADO	O.C.H. (%)	MDS (g/cm ³)	CBR al 95 %	CBR al 100 %
C – 1	7.78	2.02	8.69	11.83
C – 2	8.72	2.04	9.57	12.15
C – 3	8.77	2.03	8.73	11.79
C1–3%	6.28	3.52	42.68	46.83
C1–4%	5.47	3.57	45.42	48.50
C1–5%	6.06	3.46	44.21	49.50

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 6, se encontraron los valores de las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin con y sin la adición de mucilago de pitahaya, los resultados de las muestras de suelo C – 01, C – 02 y C – 03 se realizaron en condición natural, mientras que las muestras C1–3%, C1–4% y C1–5%, son muestras de suelo C – 01 con incorporación de 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya respectivamente, donde se pudo observar que las muestras con la incorporación de mucilago de pitahaya muestran aumento en el CBR de cada muestra de suelo donde el mayor CBR fue presentado por la muestra C1–4% con la incorporación de 4 % de mucilago de pitahaya con un 48.50 % de CBR, este es mucho mayor a las muestras de suelo en estado natural C – 01 el cual fue de 8.69 %. Del mismo modo se mostró que los CBR alcanzados por las muestras C1–3% y C1–5% fueron de 42.68 y 44.21 respectivamente.

Objetivo específico 3: Determinar cómo influye la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la sub rasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022.

Propiedades físicas

Para poder entender cómo influye la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la sub rasante en la carretera Puchca-Llamellin, se elaboró una comparativa de las propiedades físicas obtenidas en los ensayos que se muestran en la figura 7.

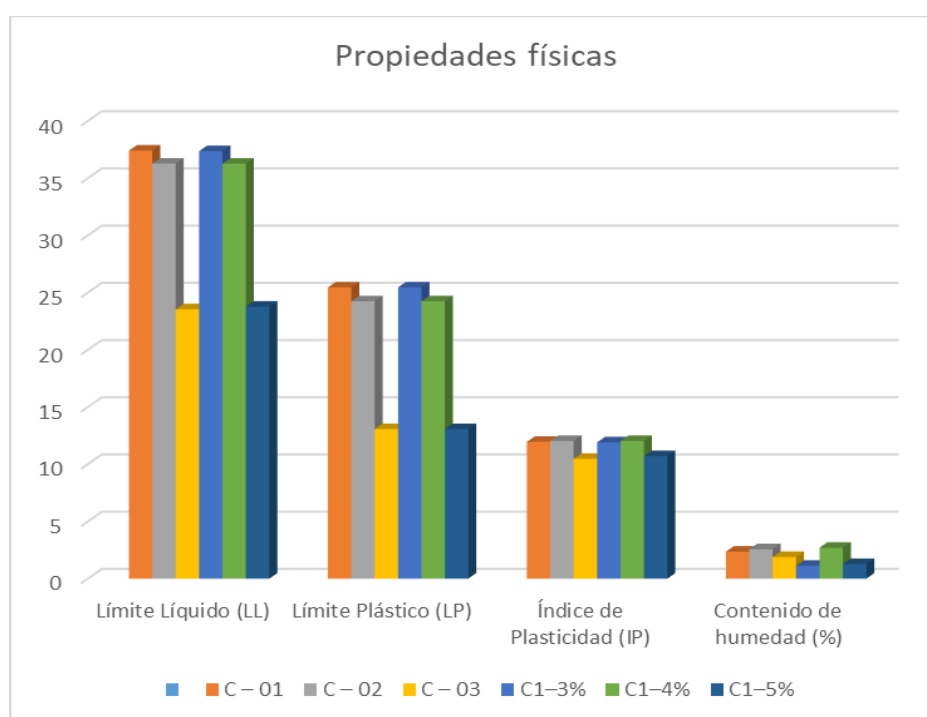


Figura 7. Propiedades físicas

Fuente: Propia

Como se observa en la figura 7, se observa que las muestras en estado natural C – 01 y C – 02 presentaron similares límites líquidos y límites plásticos, solo en el caso de la muestra C – 03 presento menor límite líquido y límite plástico, en relación a las otras 2 muestras iniciales ya mencionadas. En relación a las muestras adicionadas con mucilago de pitahaya C1–3% y C1–4% mantuvieron similares resultados a la muestra patrón C – 01 para los resultados de límites líquidos y límites plásticos, no obstante, la muestra C1–5% si presento disminución de los límites.

Para la comparativa del contenido de humedad como el índice de plasticidad para todas las muestras mostraron resultados muy cercanos en valor, con lo cual se puede indicar que la adición de 3 %, 4 % y 5 % mucilago de pitahaya no altera dichas propiedades físicas significativamente.

Propiedades mecánicas

Se realizó una comparativa en el caso de las propiedades mecánicas, se elaboró dos imágenes, una relacionada a la compactación de suelo donde está representado el proctor modificado y otra relacionada a la resistencia del suelo por dial de penetración donde está representado por el CBR. La influencia de la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de la compactación de la sub rasante en la carretera Puchca-Llamellin se muestra en la figura 8.

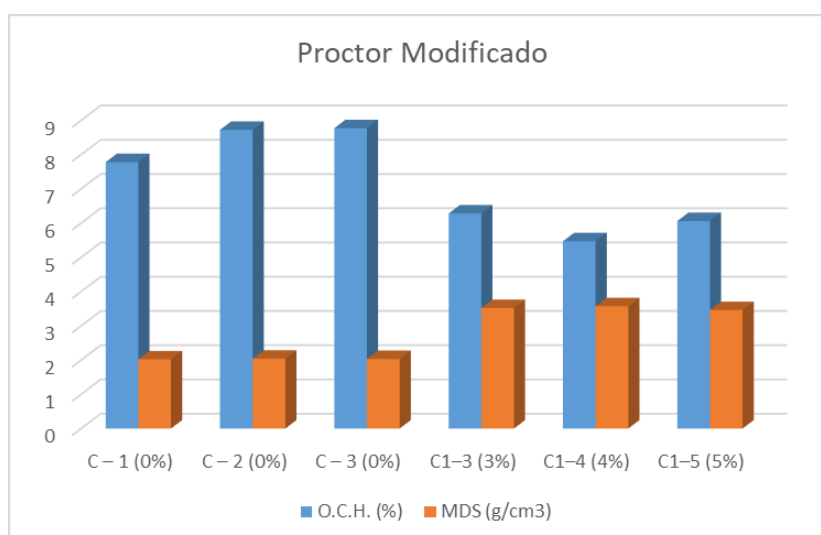


Figura 8. Proctor modificado

Fuente: Propia

Como se muestra en la figura 8 la aplicación de mucilago de pitahaya aumenta la MDS del suelo con la adición de 3 %, 4 % y 5 %, mientras que disminuye su OCH, esto indica que la incorporación de mucilago de pitahaya mejora la compactación del suelo en sus 3 dosificaciones.

La influencia de la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de la resistencia de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin se muestra en la figura 9.

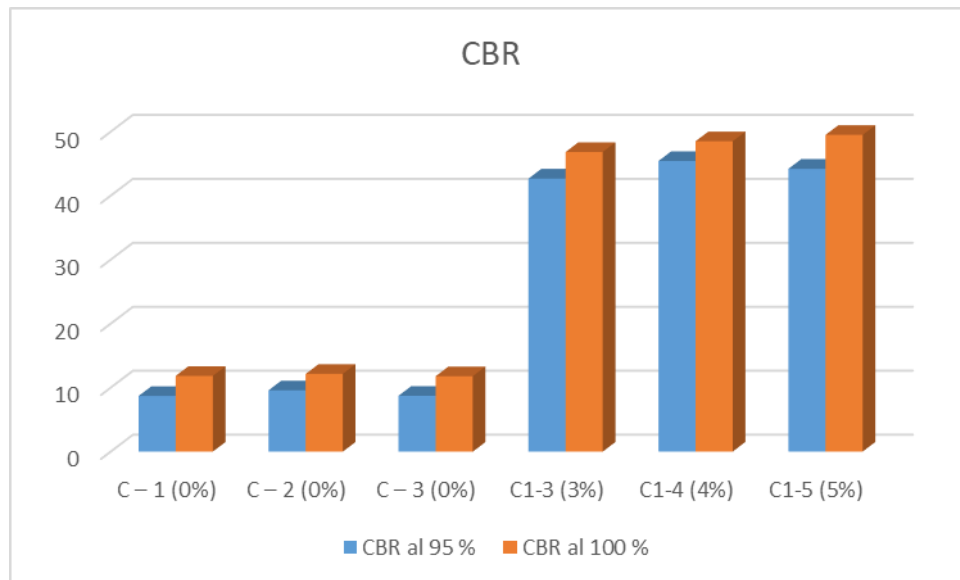


Figura 9. CBR del suelo

Fuente: Propia

Como se muestra en la figura 6 la aplicación de mucilago de pitahaya aumenta el CBR del suelo con la adición de 3 %, 4 % y 5 % de forma significativa, con lo cual se muestra la influencia de la aplicación de mucilago de pitahaya en la resistencia por dial del suelo.

V. DISCUSIÓN

Entre los hallazgos encontrados en la investigación se mostró que los investigadores Alarcón, Jimenez, Benitez (2020), cuyo objetivo fue evaluar el empleo del agente estabilizador (lodo aceitoso) de terrenos de sub rasante, queriendo optimizar las propiedades de plasticidad y resistividad, cuyo estudio tuvo un diseño experimental y la muestra del terreno fue la región de Tunja, un terreno arcilloso de sub rasante, también presento como resultado del porcentaje apto de lodo aceitoso y mejorar un terreno con material granular, es respecto al módulo elástico del insumo granular sin tratar, el 40% del módulo elástico, como conclusión final es el porcentaje aconsejado de 4% de lodo aceitosa, relativa al aumento de del 37% de resistividad respecto a muestra estirar. Del mismo modo Mendizábal (2018), cuyo propósito fue determinar la influencia de añadir mucilago de penca de tuna optimizando el terreno de arcilla en subrasante en Jr. La Unión, Chilca, Huancayo, el estudio responde al tipo aplicado, nivel descriptivo — explicativa, el diseño experimental, tomo la Av. Unión, conformada por 12 cuadras como población y se tomó como muestra la cuadra 11 y 12 de la avenida Unión, los instrumentos para recaudar dalos fueron los formatos de laboratorio, también de respuesta el agregar 0%, 25%, 50% y 75% de mucilago de penca de tuna según liquido de la muestra.

Tabla 7. *Índices de plasticidad y contenido de humedad*

Muestra	Índice de Plasticidad (IP)	Contenido de humedad (%)
C – 01	11.96	2.36
C – 02	12.03	2.57
C – 03	10.47	1.89
C1–3%	11.91	1.12
C1–4%	12.03	2.70
C1–5%	10.70	1.27

Fuente: elaboración propia

De este modo podemos indicar que la actual investigación muestra que, a diferencia de los estudios realizados por Alarcón, Jimenez, Benitez (2020) y Mendizábal (2018)

donde el comportamiento a nivel granular se encuentra afectado por sus insumos adicionales, no se encontró en la actual investigación cambios significativos a nivel granular ni en los límites de atterberg debido a que al adicionar mucilago de pitahaya en las dosificaciones de 3 %, 4 % y 5 % no se muestra cambios significativos. Con ello podemos mencionar que la aplicación de mucilago de pitahaya en los suelos de la carretera Puchca-Llamellin no altera su composición a nivel plástico ni granular.

En relación a los hallazgos relacionados a la incorporación de mucilago de pitahaya en las propiedades mecánicas del suelo se encontró que en la investigación de Pereira et al. (2018) tuvo como objetivo analizar la influencia del mucilago de tuna en características en subrasante mejorada en calle Nieto Miranda. Lo obtenido de laboratorio señala bajo IP, del 0% al 4.5% del aditivo. Un incremento de la MDS — OCH, del 0 %, al 3% del aditivo, el 3% de mucilago de tuna disminuye. El CBR eleva del 0% al 3% del aditivo, más allá del 3% reduce. Seguidamente, se finiquita que hay relación contrariada con lo contenido de mucilago de tuna y particularidades del terreno, considerando apta su empleo en un 3% para mejorar de la sub rasante. Mientras que la investigación de Castro (2019), en su estudio su fin fue optimizar el pavimento añadiendo mucilago de tuna e ignimbrita blanca desde Huancarqui a mina Zafranal (Arequipa), la metodología fue aplicada, diseño experimental — cuasi experimental y enfoque cuantitativo, obtuvo como resultado el incremento de 30%, 60% y 80% de mucilago de tuna hallando donde el OCH acudió de 8,9% a 8,6%, su MDS incremento de 1.936 gr/cm³ a 2.052 gr/cm³, y finalmente aumenta el CBR de 9.5% a 14.1%, finiquito añadiendo los aditivos afectando seguramente la estabilización del terreno porque el OCH, MDS y CBR incluidos en los requerimientos de diseño de vía sin asfaltar, respetando lo mencionado en el estudio. Estos resultados guardan relación con los hallazgos encontrados en la investigación actual donde presento una MDS inicial de 2.02 g/cm³, 2.04 g/cm³ y 2.03 g/cm³ para las muestras C – 1, C – 2 y C – 3 respectivamente, y cuando se aplica 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya, muestran aumento significativamente, alcanzando los valores de 3.52 g/cm³, 3.57 g/cm³ y 3.46 g/cm³ respectivamente y en relación al CBR presento inicialmente 11.83 %, 12.15 % y 11.79 % para las muestras C – 1, C – 2 y C – 3 respectivamente,

y cuando se aplica 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya, muestran aumento significativo en el CBR, alcanzando los valores de 46.83 %, 48.50 % y 49.50 % respectivamente.

Tabla 8. *Propiedades mecánicas del suelo con y sin mucilago de pitahaya*

PROCTOR MODIFICADO	MDS (g/cm ³)	CBR al 95 %
C – 1	2.02	8.69
C – 2	2.04	9.57
C – 3	2.03	8.73
C1–3%	3.52	42.68
C1–4%	3.57	45.42
C1–5%	3.46	44.21

Fuente: elaboración propia

Poniendo en consideración que las diferentes investigaciones antes estudiadas con agregados similares a los aplicados en la actual investigación, con la finalidad de obtener mejoras en los diferentes tipos de suelo y aplicando una comparación de los resultados de estas investigaciones podemos mencionar que se relaciona mucho los resultados encontrados en la actual investigación, debido a que muestra mejoría en las propiedades mecánicas del suelo aplicando 3 %, 4 % y 5 % de mucilago de pitahaya, de este modo se realiza un cuadro comparativo donde se podrá discutir esas mejorías que muestra la investigación de mejoramiento de las propiedades de la subrasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca – Llamellin, con otras investigaciones, esto se vio reflejado en la tabla 9. Donde se podrá observar el nombre y el año del autor, los porcentajes y material adicionado en la mejora de la subrasante, la máxima densidad seca (MDS) antes y después de la modificación del suelo y finalmente el CBR inicial encontrado en el suelo en su estado natural y el CBR del suelo modificado, con ello se podrá realizar la comparativa de estos resultados encontrados en otras investigaciones como las que se encontraron en la actual investigación.

Tabla 9. Comparativa de propiedades mecánicas

Autor	Aplicación	MDS (g/cm ³)		CBR al 95 %	
		Patrón	Modificado	Patrón	Modificado
More e Ydrogo (2019)	2.50% de resina de plátano	1.04	2.29	4.54	12.50
MendizApal (2018)	7.5% de mucilago de penca de tuna	1.13	1.86	5.19	12.8
Castro (2019)	3.5 % de mucilago de tuna e ignimbrita blanca	1.936	2.052	9.5	14.1
Espinoza (2022)	4 % de mucilago de pitahaya	2.04	3.57	9.57	45.42

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 9, los resultados evidencian la mejora de la aplicación de mucilago de pitahaya mejora las propiedades mecánicas de la subrazante de la carretera Puchca-Llamellin, y estos resultados presentan mejoras al igual que las investigaciones de More e Ydrogo (2019), MendizApal (2018) y Castro (2019).

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que la aplicación de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, no altera significativamente los resultados encontrados en relación a la granulometría, límites de atterberg, y contenido de humedad, esto debido a que este material no altera su composición del suelo cuando se encuentra en estas condiciones.

Se concluye que la aplicación adecuada de mucilago de pitahaya fue de 4 %, debido a que presento ligeramente mejores resultados en lo que concierne a la compactación y resistencia del suelo al momento de realizar la estabilización. Los resultados de las adiciones de 3 % y 5 % también mostraron mejoras considerables, pero es la de 4 % la que ligeramente fue mayor.

Se concluye que el mucilago de pitahaya mejora la MDS hasta un máximo de 3.57 g/cm³ y disminuye su contenido de humedad hasta 5.47 %, de este modo la aplicación de mucilago de pitahaya en la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, indica que se necesita menos contenido de húmedas para conseguir su máxima densidad seca.

Se concluye que el mucilago de pitahaya mejora la resistencia del suelo alcanzado un CBR hasta un máximo de 45.42 % este resultado representa un aumento de más del triple de resistencia del suelo en estado natural el cual fue de 9.57 %, de este modo la aplicación de mucilago de pitahaya en la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, indica que mejora la resistencia y consigue una buena estabilización.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda para la perfección de subrasante de territorios granulares, manipular el mucilago de pitahaya en cantidades mínimas de 3 % al 5 % para obtener el resultado óptimo de CBR, de tal manera, esta consiga ser determinada como una subrasante aceptable para poder pavimentar.

Se recomienda al momento de efectuar los límites de Atterberg, clasificación de suelos y granulometría, el suelo tiene que dejarse secar en un tiempo de 3 días como mínimo para poder realizar los ensayos respectivos del mismo modo tienen que aplicarse un adecuado cuidado es obligatorio inspeccionar a través de caracteres de modo que prepare su identificación.

Se recomienda en el momento de efectuar el Proctor Modificado con adición de mucilago de pitahaya, utilizar el método A, la cual reside en manejar modelo de 101,6 mm (4pulg) el suelo utilizado es necesario ser aplicado con la malla N°4.75 mm en el cual es obligatorio que pasar 20% o menos del material retenido.

Se aconseja para la prueba de CBR la incorporacion de agua no tiene que cambiar en cantidades mayores de 2.5 % de la humedad del Proctor Modificado, las asimilaciones corresponden ser precisas y objetivas, interiormente del período determinado y proyectado de modo que no se produzcan faltas técnicas que consigan quebrantar los resultados.

REFERENCIAS

- AGUILAR Yanez, G. (2012). *MANUAL PRÁCTICO DE MECÁNICA DE SUELOS*. Babahoyo. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual_pr__ctico_de_mec__nica_de__su/38
- ALAN NEILL , D., & CORTEZ SUÁREZ, L. (2017). *PROCESOS Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA* (1era ed.). Machala, Machala, Ecuador: Colección. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12498/1/Procesos-y-FundamentosDeLainvestiagcionCientifica.pdf>
- ALARCÓN, Armando, JIMÉNEZ, Martín y BENÍTEZ, Mario (2020). *Evaluación en empleo de agente estabilizador (lodo aceitoso) de terrenos de subrasante, queriendo optimizar las propiedades de plasticidad y resistividad*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- ARIAS Odón , F. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN* (6ta ed.). Caracas, Caracas, Venezuela: Episteme. Recuperado el 05 de Junio de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE__INVESTIGACION_6a_EDICION
- BAENA Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. México, México: PATRIA. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- BARBA Pingarrón, L., & VILLASEÑOR Alonso, I. (2013). *LA CAL HISTORIA, PROPIEDADES Y USOS* (Primera ed.). México. Recuperado el 28 de Septiembre de 2021, de https://www.academia.edu/10460845/La_Cal_Historia_Propiedades_y_Usos

- BECERRA Salas , M. (2012). *Tópicos de Pavimentos de Concreto*. Lima: FLUJO LIBRE. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de <https://www.udocz.com/pe/read/87934/topicos-de-pavimentos-de-concreto>
- BITTAR, E., MENCIA , F., AGUERO , E., LÓPEZ, R., & QUIÑONEZ, A. (2019). *Comportamiento mecánico de suelos estabilizados con cenizas de cáscara de arroz y cal bajo diferentes temperatura de curado*. San Lorenzo. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/338169216_Comportamiento_Mecanico_de_Suelos_Sulfatados_Estabilizados_con_Cenizas_de_Cascara_de_Arroz_y_Cal_Bajo_Diferentes_Temperaturas_de_Curado/link/5e043d82299bf10bc379728c/download
- BRICEÑO M., J. H. (2015). *MANUAL PARA LA MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DEL SUELO*. Venezuela. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/271074412_MANUAL_PARA_LA_MEDICION_DE_RESISTIVIDAD_DEL_SUELO
- CABEZAS Mejía, E. D., ANDRADE Naranjo, D., & TORRES Santamaría, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- CASTELLANOS D., O. F., TORRES P., L. M., & ROJAS L., J. C. (2009). *AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE FIQUE EN COLOMBIA*. Bogotá. Recuperado el 30 de Mayo de 2021, de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69953/2009__Agenda_Fique.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CASTILLO, Bayas (2015). *Estabilización y mejoramiento de sub-rasante mediante cal y cemento para una obra vial en el sector de Santos Pamba Barrio Colinas del Sur*. Quito: UIDE. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2191>

- CASTRO Guinochio, P. J. (2020). *Efecto del uso de alcohol polivinílico como agente de curado interno en el concreto*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo .
- CHACA Jalil y CHOQUECAHUA, Albayrak (2019). *The important aspects of subgrade stabilization for road construction*. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/512/1/012005>
- CHAVARRÍA Araúz , F. (2011). *EDAFOLOGÍA 1* (1era ed.). Caldas, Colombia. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4776/edafologia.pdf>
- CHÁVEZ Ardabayza, D. M., & ODAR Yabar, G. (2019). *8. Propuesta de estabilización con cal para subrasantes con presencia de suelos arcillosos en bofedales y su influencia en el pavimento rígido bajo la metodología de diseño AASHTO 93 aplicado al tramo 1 de la carretera Oyón-Ambo*. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625903/Ch%c3%a1vez_ad.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- DAS, B. (2013). *FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA* (Cuarta ed.). (J. L. Cardenas, Trad.) México: Cengage Learning. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos_de_Ingenieria_Geotecnica_Braja_M_Das
- FERNÁNDEZ del Campo, J. A. (1997). *MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL*. Asociación nacional de fabricantes de cales y derivados de España, Madrid. Recuperado el 30 de 05 de 2021, de <https://www.firmesecologicossoltec.com/wp-content/uploads/2020/01/Manual-estabilizacion-Ancade.pdf>
- MORE, Luz y YDROGO, Luis (2019). *Estabilizar la sub rasante añadiendo resina de plátano en el sector Cacatachi – Chirapa*. Recuperado el 5 de Junio de

2021, de https://craterre.hypotheses.org/files/2018/05/TERRA-2016_Th-4_Art-208_Guerrero-Baca.pdf

HERNÁNDEZ Doria, E., & rojas Montañez, J. P. (2021). *Estudio de la resistencia a la compresión del concreto, con vidrio molido reciclado como sustituto parcial del agregado fino*. BOGOTÁ: Universidad Católica de Colombia.

HERNÁNDEZ Sampieri, R., FERNÁNDEZ Collado, C., & BAPTISTA Lucio, P. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (6ta ed.). México, México. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.

HUSSEIN, K., MAKKI, A., & MAHA, N. (2018). Estabilización de suelos arcillosos suaves con cenizas de aserrín. 8(1,1-8).

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA. (2015). *MANUAL PARA LA MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DEL SUELO*. Venezuela. Recuperado el 29 de Mayo de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/271074412_MANUAL_PARA_LA_MEDICION_DE_RESISTIVIDAD_DEL_SUELO

JARA Robinson, A. (2016). *Efecto de la cal estabilizante de una subrasante de suelo arcilloso*. Ancash. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/686/T%20631.4%20J37%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

JEONGSOO Nam, G. K. (2016). *Frost resistance of polyvinyl alcohol fiber and polypropylene fiber reinforced cementitious composites under freeze thaw cycling*. Yokohama: ScienceDirect.

KOEPSSELL, D., & RUIZ De Chávez, M. (2015). *ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN*. Tlalpan, México. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://escueladoctorado.ulpgc.es/sites/default/files/IMCE/Eventos/Jornada>

s%20Doctorado%202016/MaterialJornadas/libro-etica-de-la-
Investigacion.pdf

LÓPEZ Barbaran, J. (2021). *Estabilización de suelos arcillosos aplicando ceniza de cáscara de arroz para el mejoramiento de subrasante, en la localidad de Moyobamba - Departamento de San Martín - 2021*. Moyobamba. Recuperado el 24 de Abril de 2021, de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654616>

LÓPEZ Daza, X., & TORBISCO Ascue, D. (2020). *Aprovechamiento de la fibra de cabuya para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la mezcla tradicional de adobe en una unidad de albañilería en el distrito de Abancay, departamento de Apurímac*. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654799>

LÓPEZ Sumarriva , J. J., & ORTIZ Pinares , G. (2018). *ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS CON CAL PARA EL TRATAMIENTO DE LA SUBRASANTE EN LAS CALLES DE LA URBANIZACIÓN SAN LUIS DE LA CIUDAD DE ANCASH*. Perú. Recuperado el 08 de Noviembre de 2021

LUO, J., FAIVRE, J., ENGQVIST, H., & PERSSON, C. (2019). *The Addition of Poly(Vinyl Alcohol) Fibers to Apatitic Calcium Phosphate Cement Can Improve Its Toughness*. Uppsala: Revista MDPI.

MEJÍA Betancourt, L. A. (2017). *Elaboración de compositos a partir de matriz cementicia y adiconamiento de botellas PET y PVA en la ciudad de Villavicencio, meta* . Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia.

MELEÁN, R., PEREIRA, F., & MAS, M. (2019). *Determinación de la concentración óptima de aditivos poliméricos para la formulación de lechadas cementantes*. Los Teques: Revista Iberoamericana de Polímeros.

Mendizábal (2018). *Estudio de influencia de añadir mucílago de penca de tuna optimizando el terreno arcilla en subrasante en Jr. La unión. Chilca, Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.

MINISTERIO de transporte y comunicaciones. (2013). *MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS*. Lima. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html

MINISTERIO de transporte y Comunicaciones. (2014). *MANUAL DE CARRETERAS SUELOS GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS*. Lima, Lima, Perú. Recuperado el 29 de Mayo de 2021, de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2010). *NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE*. Lima, Lima, Perú. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/BIBLIOGRAF%C3%8DA/MANUALES%200-LIBROS%20PARA%20ENFOQUES/NORMA%20CE.010%20PAVIMENTO S%20URBANO%20SENCICO.pdf>

MONTENEGRO Rojas, M. J. (2020). *Efecto del alcohol de polivinilo (PVOH) en las propiedades físico-mecánicas de biopelículas elaboradas con aislado proteico de Sacha Inchi*. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

MTC E108. (2006). *Manual de ensayos de materiales para carreteras*. Obtenido de <https://docplayer.es/6617940-Metodo-de-ensayo-para-determinar-el-contenido-de-humedad-de-un-suelo.html>

MUELAS Rodriguez, A. (s.f.). *MANUAL DE MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES*. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de https://www.academia.edu/8000507/MANUAL_DE_MECANICA_DEL_SUELO_Y_CIMENTACIONES_AUTOR_ANGEL_MUELAS_RODRIGUEZ_MANUAL_DE_MECANICA_DEL_SUELO_Y_CIMENTACIONES_CAPITULO_1_CHARACTERIZACION_DE_LOS_SUELOS

- MUÑOZ Rocha , C. (2015). *Metodología de la investigación* (1era ed.). México, México: Progreso S.A. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/08/56-Metodologia-de-la-investigacion-Carlos-I.-Munoz-Rocha.pdf>
- PAREDES Reyes, S. R., AGUILAR Nieto , J. A., & NAVARRO Quintero, P. (2021). *DETERMINACIÓN DE METALES PESADOS Y SALES SOLUBLES EN SUELOS DE CULTIVO ACONDICIONADOS CON LODOS RESIDUALES*. Aguascalientes, Aguascalientes, México: Conciencia Tecnológico. Recuperado el 27 de Septiembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/944/94401602.pdf>
- PARRA Gomez, M. G. (2018). *Estabilización de un sueo con cal y ceniza volante*. Bogotá. Recuperado el 09 de Mayo de 2021, de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22856/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20MANUEL%20GERARDO%20PARRA%20GOMEZ%20505587.pdf>
- PEREIRA , R. S., EMMER , F., PEREIRA, E., & GATTO, A. (2018). *Soil stabilization with lime for the construction of forest roads*. Floresta e ambiente. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://www.scielo.br/j/floram/a/z6NKJdbCwMYG3C3WrBFvCvn/?lang=en&format=pdf>
- PÉTEFALVI, J., MARKÓ, G., PRIMUSZ, P., & KISFALUDI, B. (2015). *Evaluation of the effect of lime - stabilized subgrade on the performance of an experimental road pavement*. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/EvaluationoftheEffectofLime-StabilizedSubgradeonthePerformanceofanExperimentalRoadPavement2015.pdf>
- PORRAS Guarguati, J. D., ARIZA Pelaéz, H., & MUÑOZ Torres , L. M. (2019). *CARTILLA TÉCNICA DEL CULTIVO DE FIQUE*. Recuperado el 16 de Abril de 2021, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Fique/Normatividad/2019-06-30%20Cartilla%20T%C3%A9cnica%20del%20Cultivo%20del%20Fique.pdf>

- RAMÓN Rodríguez, A. (2017). *Influencia de la fibra de yute en el diseño de hormigones para resistencia a la compresión de 21 a 23 MPa con agregados de la cantera Pifo*. Quito. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <https://www.semanticscholar.org/paper/Influencia-de-la-fibra-de-yute-en-el-dise%C3%B1o-de-para-Rodr%C3%ADguez-Geovanny/91c05540a61efe0d047ec5aa9dde983882fa6d7c>
- REYES Lizcano, F. A. (2003). *DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de <https://es.scribd.com/doc/39541608/Diseno-Racional-de-Pavimentos-Fredy-Alberto-Reyes-Lizcano>
- RUCKS, L., GARCÍA, F., PONCE de León, J., & HILL, M. (2004). *Propiedades Físicas del Suelo*. Montevideo. Recuperado el 20 de Mayo de 2021
- SÁNCHEZ Carlessi, H., REYES Romero, C., & MEJÍA Sáenz , K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (Primera ed.). Lima, Lima, Perú. Recuperado el 28 de Septiembre de 2021, de <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- USECHE, M., ARTIGAS, W., QUEIPO , B., & PEROZO, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cualitativos y Cuantitativos* (1era ed.). Colombia. Recuperado el 5 de Junio de 2021, de <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/LIBRO%20T%C3%A9cnicas%20e%20instrumentos%20de%20recoleccion%20de%20datos%20web-.pdf>
- VIDAL, G., & HORMAZÁBAL, S. (2016). *LAS FIBRAS VEGETALES Y SUS APLICACIONES*. Concepción, Chile: Universidad Concepción. Recuperado el 28 de Mayo de 2021, de <http://www.eula.cl/giba/wp-content/uploads/2017/09/las-fibras-vegetales-y-sus-aplicaciones.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca - Llamellin, Ancash - 2022

Autor: Espinoza Príncipe Landelino

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable Independiente (X): El mucilago de pitahaya	Dosificación de mucilago de pitahaya.	3 %, 4 % y 5 %.	Balanza sensible al 0.1% del peso de la muestra
¿Cómo influye la adición de mucilago de pitahaya y ceniza en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022?	Evaluar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022.	La adición de mucilago de pitahaya mejorará de manera significativa las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022.		Propiedades de mucilago de pitahaya.	Resistencia Solubilidad Densidad	
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable dependiente(Y): Las propiedades de la subrasante	Propiedades físicas	Análisis granulométrico (%) Contenido de humedad (%) Clasificación de suelos SUCS-AASHTO Límites de atemberg	NTP 350.001 /MTC E-105 Norma NTP 339.127 NTP 400 021 ASTM D-2487, M-145 ASTM D2487
¿De qué manera la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin?	Determinar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin.	La adición de mucilago de pitahaya influye de manera positiva en las propiedades físicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash- 2022				
¿De qué manera influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin?	Determinar cómo influye la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin.	La adición de mucilago de pitahaya influye de manera positiva en las propiedades mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022				
¿De qué manera influye la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin?	Determinar cómo influye la dosificación de la adición de mucilago de pitahaya en el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera Puchca-Llamellin.	La dosificación de la adición de mucilago de pitahaya influye positivamente en las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la carretera, Puchca-Llamellin, Ancash- 2022				
				Propiedades mecánicas	Densidad máxima seca (Tn/m3). CBR (%).	NTP 339.142 NTP 400.017 Norma NTP 339.613

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

Título: Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca - Llamellin, Ancash - 2022

Autor: Espinoza Príncipe Landelino

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente (X): El mucilago de pitahaya	La pitahaya o conocido como fruta de dragón, es una planta que corresponde a la familia de las cactáceas, oriundo de regiones secas extremas, es una especie de cactus jugoso, pero tiene una estructura diferente en sus características, muy distinta al cactus original del desierto. (Ramón, 2017, p. 32)	Las propiedades y dosificación del mucilago de pitahaya nos permitirá identificar y clasificar este agregado, para luego poder adicionarlo al suelo obtenido en campo, con el objetivo de poder estabilizarlo a través de la demostración de resultados empleando las propiedades físicas y mecánicas del suelo.	Dosificación de mucilago de pitahaya.	3 %, 4 % y 5 %.	Razón
			Propiedades de mucilago de pitahaya.	Resistencia Solubilidad Densidad	
Variable dependiente(Y): Las propiedades de la subrasante	Una variable es el componente variable y cuya varianza puede medir o visualizar, hay diversos ejemplos como presión, variedad, aprendizaje de nuevas definiciones, religión, resistividad elemental, masa, cultura fiscal y exhibición, por lo cual todo lo mencionado se aplica a los seres vivos, sucesos, cosas, etc., asimismo se dan diversos valores en base a la variable mencionada (Hernández, 2014, p. 105).	La operacionalización, se aplica en evaluación de la ciencia para direccionar el procedimiento donde cambia la variable y las definiciones abstractas a específicos, perceptibles y medibles, donde, transforma medidas e indicadores. De este modo la investigación actual consistirá en mejorar la subrasante, por medio de la aplicación de mucilago de pitahaya en las propiedades de la subrasante.	Propiedades físicas	Análisis granulométrico (%) Contenido de humedad (%) Clasificación de suelos SUCS-AASHTO Límites de atemberg	Razón
			Propiedades mecánicas	Densidad máxima seca (Tn/m3). CBR (%).	

Anexo 3: Resultados de laboratorio

GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° S00116190; RESOLUCIÓN N° 13892-2019

Lab-COCISAM
LABORATORIO Y CONSULTORÍA DE INGENIERÍA
CIVIL, SANITARIA, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NTP 339.128-1999)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO

Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

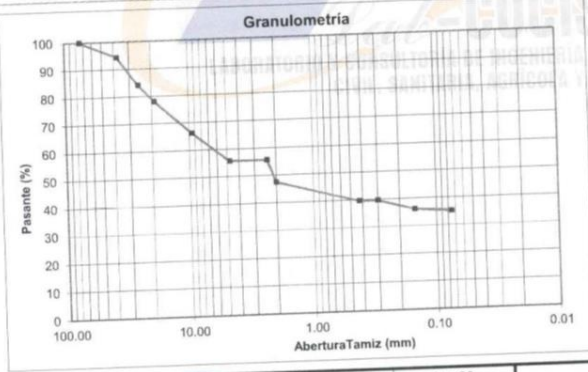
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-01 **Progresiva** : --- **Materia** : GM
CANTERA : MATERIAL **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Masa inicial seca (gr) = 3810.00 **% que pasa N°200** = 35.13
Masa Lavada y Seca (gr) = 2471.60 **Tamaño Max** = 3"
Masa Retenido 3" (gr) = 0.00

	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO		
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante	
GRAVA	BOLONES		3"	75.000	0.00	0.00	100.00
	Gruesa	1 1/2"	37.500	215.20	5.65	5.65	94.35
		1"	25.400	390.10	10.24	15.89	84.11
		3/4"	19.000	230.30	6.04	21.93	78.07
	Fina	3/8"	9.500	450.10	11.81	33.75	66.25
		# 4	4.750	405.20	10.64	44.38	55.62
# 8		2.360	0.00	0.00	44.38	55.62	
ARENA	Gruesa	# 10	2.000	310.30	8.14	52.52	47.48
		# 40	0.425	300.10	7.88	60.40	39.60
		# 50	0.300	0.00	0.00	60.40	39.60
	Fina	# 100	0.150	135.20	3.55	63.95	36.05
		# 200	0.075	35.10	0.92	64.87	35.13
		< 200	0.000	1338.40	35.13	100.00	0.00



DESCRIPCION DE DATOS

Limite Líquido, LL :	37.41
Limite Plástico, LP :	25.45
Ind. de plasticidad, IP :	11.96
Cont. Humedad (%) :	2.36
Clasificación SUCS :	Grava limosa con arena GM
Clasificación AASHTO :	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa

% GRAVA	34.14	% Gruesa :	11.69	D60 (mm) =	6.71
		% Fina :	22.45	D30 (mm) =	0.06
% ARENA	20.49	% Gruesa :	0.00	D10 (mm) =	0.02
		% Media :	16.02	Coficiente uniformidad (Cu) =	314.12
% FINOS	35.13	% Fina :	4.47	Coficiente compacidad (Cc) =	0.03



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NTP 339.128-1999)

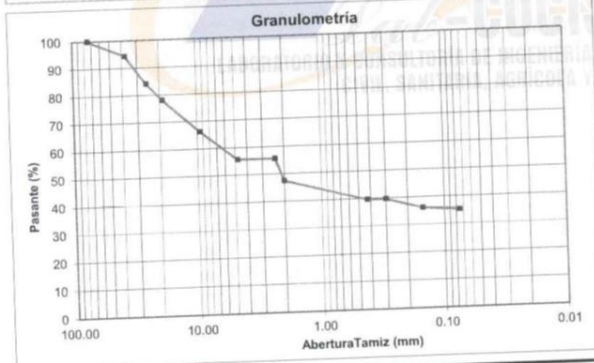
Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA : C-01 **Progresiva** : --- **Material** : GM
CANTERA : MATERIAL **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Masa inicial seca (gr) = 3810.00 **% que pasa N°200** = 35.13
Masa Lavada y Seca (gr) = 2471.60 **Tamaño Max** = 3"
Masa Retenido 3" (gr) = 0.00

	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO		
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante	
GRAVA	BOLONES						
		3"	75.000	0.00	0.00	100.00	
	Gruesa	1 1/2"	37.500	215.20	5.65	5.65	94.35
		1"	25.400	390.10	10.24	15.89	84.11
		3/4"	19.000	230.30	6.04	21.93	78.07
Fina	3/8"	9.500	450.10	11.81	33.75	66.25	
	# 4	4.750	405.20	10.64	44.38	55.62	
ARENA	Gruesa	# 8	2.360	0.00	44.38	55.62	
		# 10	2.000	310.30	8.14	52.52	47.48
	Media	# 40	0.425	300.10	7.88	60.40	39.60
		# 50	0.300	0.00	0.00	60.40	39.60
	Fina	# 100	0.150	135.20	3.55	63.95	36.05
		# 200	0.075	35.10	0.92	64.87	35.13
LIMOS Y ARCILLA	< 200	0.000	1338.40	35.13	100.00	0.00	



DESCRIPCION DE DATOS

Limite Líquido, LL :	37.41
Limite Plástico, LP :	25.45
Ind. de plasticidad, IP :	11.96
Cont. Humedad (%) :	2.36
Clasificación SUCS :	Grava limosa con arena GM
Clasificación AASHTO :	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa

% GRAVA	34.14	% Gruesa :	11.69	D60 (mm) =	6.71
		% Fina :	22.45	D30 (mm) =	0.06
% ARENA	20.49	% Gruesa :	0.00	D10 (mm) =	0.02
		% Media :	16.02	Coficiente uniformidad (Cu) =	314.12
% FINOS	35.13	% Fina :	4.47	Coficiente compacidad (Cc) =	0.03



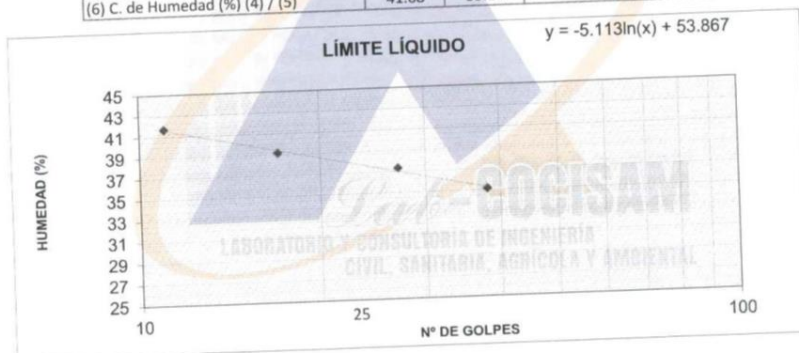
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
(NTP 339:129-1999)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".		
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha	: Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por	: Consultor
		Tecnico	: R.C.M
DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-01	Progresiva	: ---
CANTERA	: MATERIAL	PROGRESIVA	: ---
		Material	: GM
		Profundidad	: 1.50

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco	11	17	27	38
N° de golpes	67.01	67.23	66.95	67.11
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	55.82	56.24	56.70	57.24
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	28.97	28.16	29.24	29.14
(3) Peso del Recipiente (gr)	11.19	10.99	10.25	9.87
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	26.85	28.08	27.46	28.10
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	41.68	39.14	37.33	35.12
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)				



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco	11.46	12.02	10.86
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	11.01	11.64	10.49
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	9.22	10.15	9.05
(3) Peso del Recipiente (gr)	0.45	0.38	0.37
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	1.79	1.49	1.44
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	25.14	25.50	25.69
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)			

Límite Líquido (L.L.) = 37.41 | Límite Plástico (L.P.) = 25.45 | Índice Plasticidad (I.P.) = 11.96



PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DE UN SUELO
(NTP 339.131-1998)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

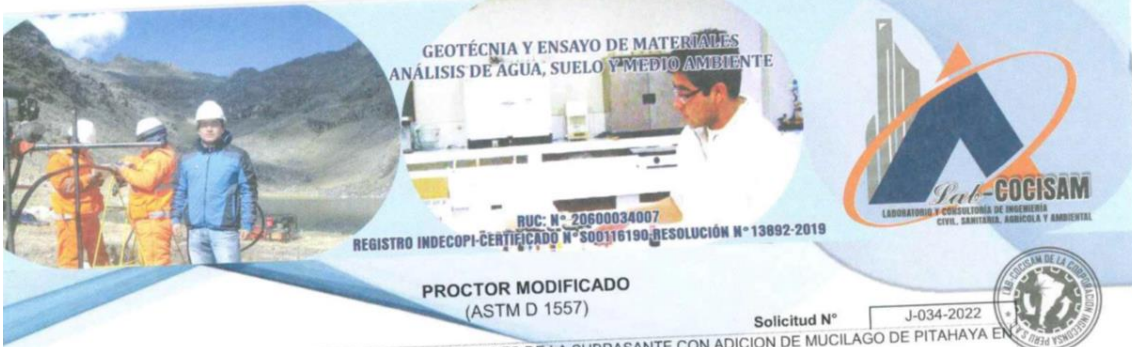
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-01 **Progresiva** : --- **Material** : GM
CANTERA : MATERIAL **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

MUESTRA DE ENSAYO	M-01	M-02
	Porcion de muestra de ensayo	Pasa Malla #4 Picnometro 500 ml
Tipo de frasco Utilizado		
Masa picnometro + agua	gr (Ma) 655.80	658.90
Masa picnometro + agua + suelo	gr (Mb) 730.10	733.40
Masa muestra seco al horno + recip.	gr (A) 130.00	130.00
Masa recipiente	gr (B) 0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (Mo=A-B)	gr (Mo) 130.00	130.00
Peso Especifico Relativo de Solidos (Gs=Mo/(M0+(Ma-Mb))	2.33	2.34
PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Gs)	2.34	

Lab-COCISAM
LABORATORIO Y CONSULTORIA DE INGENIERIA
CIVIL, SANITARIA, AGRICOLA Y AMBIENTAL

ING. TIT. CARLOS ALDO V.
SPECIALISTA EN
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA : C-01
CANTERA : MATERIAL

Progresiva : ---
PROGRESIVA : ---

Material : GM
Profundidad : 1.50

N° GOLPES/CAPA : = 56.00
N° CAPAS : = 5.00
Peso Martillo : = 4.50

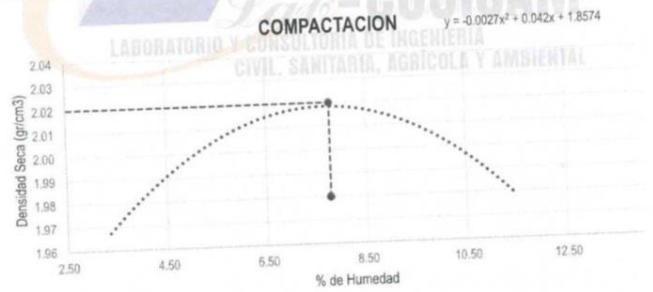
DIMENSIONES DEL MOLDE
Altura : 11.60 cm
Diametro : 15.34 cm
Peso Molde : 2820.0 kg
Volumen : 2124 cm³

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

	M-01		M-02		M-03		M-04		M-05	
MUESTRA N°01	69.80	63.70	71.20	67.20	31.50	30.80	44.52	46.97	46.31	47.38
PESO DEL TARRO (grs)	546.30	479.50	434.90	417.20	276.30	321.40	124.76	125.45	126.05	210.54
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	532.20	464.80	415.80	400.30	259.60	301.70	117.64	118.34	117.62	194.22
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	14.10	14.70	19.10	16.90	16.70	19.70	7.12	7.11	8.43	16.32
PESO DEL AGUA (grs)	462.4	401.1	344.6	333.1	228.1	270.9	73.1	71.4	71.3	146.8
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	3.05	3.66	5.54	5.07	7.32	7.27	9.74	9.96	11.82	11.11
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	3.36	5.31	7.30	9.85	11.47					
% PROMEDIO										

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

	3.36	5.31	7.30	9.85	11.47
CONTENIDO DE HUMEDAD %	7140.00	7295.00	7430.00	7488.00	7510.00
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
PESO DEL MOLDE (grs)	4320.00	4475.00	4610.00	4668.00	4690.00
PESO DEL SUELO (grs)	2.03	2.11	2.17	2.20	2.21
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	1.97	2.00	2.02	2.00	1.98
Densidad Seca (gr/cc)					



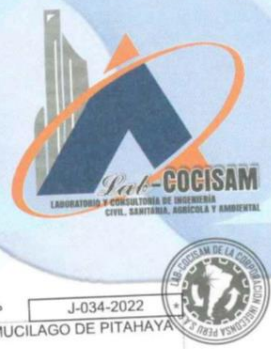
%Humedad optima: 7.78
Densidad Maxima Seca (kg/cm³): 2.02

INGENIERO EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° 500116190, RESOLUCIÓN N° 13892-2019



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
Progresiva : ---
PROGRESIVA ---

Material : GM
Profundidad : 1.5

COMPACTACION			
Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	Sin saturar	Sin saturar	Sin saturar
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	12690	12630	12740
Peso del molde (gramos)	8200	8190	8190
Peso del suelo húmedo (grs.)	4490	4440	4550
Volumen del molde (cc)	2160	2095	2090.9
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.08	2.12	2.18
Densidad seca (grs./cm3)	1.94	1.97	2.02
Tarro N°	1	2	3
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	479.90	411.90	431.30
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	453.70	390.80	409.70
Peso del agua (grs.)	26.20	21.10	21.60
Peso del tarro (grs.)	92.40	108.70	133.60
Peso del suelo seco (grs.)	361.30	282.10	276.10
% de humedad	7.25	7.48	7.82

EXPANSIÓN											
FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA		EXPANSIÓN	
		DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.		
00.00.00		0.031	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	
24.00.00		0.041	0.010	0.219	0.033	0.007	0.153	0.026	0.005	0.109	
48.00.00		0.050	0.019	0.416	0.041	0.015	0.328	0.031	0.010	0.219	
72.00.00		0.060	0.029	0.635	0.048	0.022	0.482	0.037	0.016	0.350	
96.00.00		0.071	0.040	0.876	0.056	0.030	0.657	0.042	0.021	0.460	

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg		Libras.	Libras./pulg		Libras.	Libras./pulg
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	453	1125	375	395	982	327	372	925	308
0.050	490	1215	405	435	1080	360	416	1032	344
0.075	494	1225	408	451	1120	373	435	1081	360
0.100	500	1240	413	526	1306	435	530	1315	438
0.150	520	1290	430	581	1440	480	576	1430	477
0.200	548	1360	453	605	1500	500	601	1490	497
0.250	581	1442	481	633	1570	523	629	1560	520
0.300	601	1490	497	665	1650	550	641	1590	530
0.400	605	1500	500	686	1700	567	657	1630	543
0.50	617	1530	510	702	1740	580	678	1680	560

LAB. COCISAM
LABORATORIO Y CONSULTORÍA DE INGENIERÍA CIVIL, SANITARIA, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL



ENSAYO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

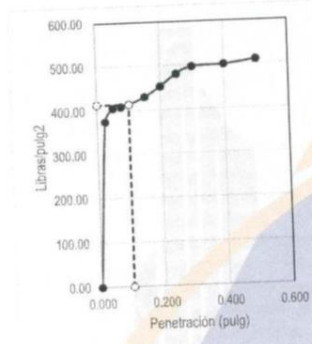
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN, ANCASH-2022".

Solicitante : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

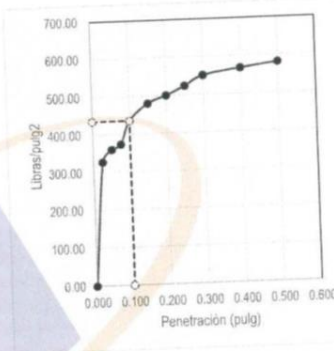
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA C-01
CANTERA MATERIAL
Progresiva : ---
PROGRESIVA ---
Material : GM
Profundidad : 1.50

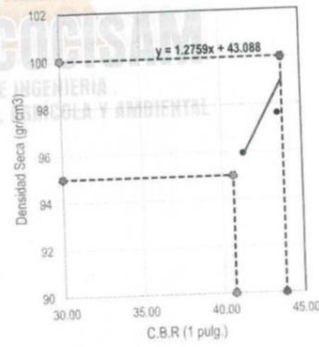
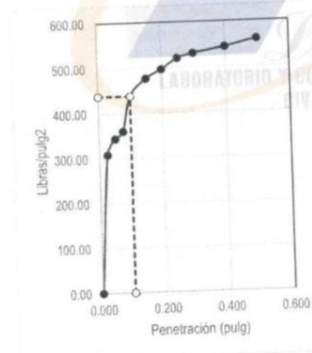
12 Golpes-C.B.R. 1":41.33%-&=1.94gr/cm³



25 Golpes-C.B.R. 1":43.53%-&=1.97gr/cm³



56 Golpes-C.B.R. 1":43.83%-&=2.02gr/cm³



GOLPES	W. %	&.gr./cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.25	1.94	0.88	96	11.93%		95%	100%
25	7.48	1.97	0.66	98	11.68%		8.69%	11.83%
56	7.82	2.02	0.46	100	11.79%			

INGENIERO CIVIL
 RAYMONDI RIVERA V.
 LABORATORIO Y CONSULTORÍA DE INGENIERÍA CIVIL, SANITARIA, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL
 GEOTECNIA ENSAYO DE MATERIALES



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NTP 339.127-1998)

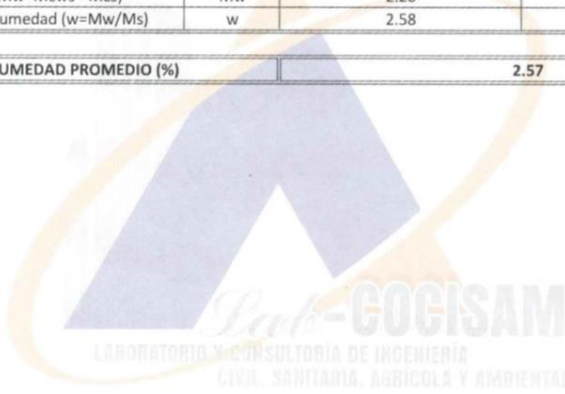
Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".	
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha : Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por : Consultor Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA		
CALICATA : C-02	Progresiva : ---	Material : GC
CANTERA : MATERIAL	PROGRESIVA : ---	Profundidad : 1.50

DESCRIPCION		M-01	M-02
Peso Suelo Humedo + Contenedor	Mcws	122.80	120.50
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	120.60	118.40
Peso Contenedor	Mc	35.30	36.50
Peso Suelo Seco (Ms=Mcs - Mc)	Ms	85.30	81.90
Peso del Agua (Mw=Mcws - Mcs)	Mw	2.20	2.10
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	2.58	2.56

HUMEDAD PROMEDIO (%)	2.57
-----------------------------	-------------





LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
(NTP 339.129-1999)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".		
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha	: Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por	: Consultor
		Tecnico	: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-02	Progresiva	: ---
CANtera	: MATERIAL	PROGRESIVA	: ---
		Material	: GC
		Profundidad	: 1.50

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco	12	18	28	38
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	36.25	35.67	35.86	35.82
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	31.88	31.54	31.66	31.86
(3) Peso del Recipiente (gr)	20.65	20.42	20.13	20.37
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	4.37	4.13	4.20	3.96
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	11.23	11.12	11.53	11.49
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	38.91	37.14	36.43	34.46



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco	1	2	3
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	21.91	21.85	22.66
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	21.57	21.48	22.34
(3) Peso del Recipiente (gr)	20.15	19.96	21.03
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	0.34	0.37	0.32
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	1.42	1.52	1.31
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	23.94	24.34	24.43

Limite Liquido (L.L.) = 36.27 | Limite Plástico (L.P.) = 24.24 | Índice Plasticidad (I.P.) = 12.03

INSTITUTO VENEZOLANO DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD
 LABORATORIO DE GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DE UN SUELO
(NTP 339.131-1998)



Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

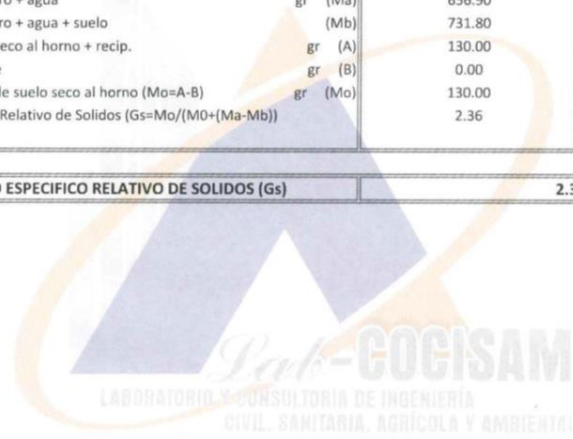
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02 **Progresiva** : --- **Material** : GC
CANtera : MATERIAL **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

MUESTRA DE ENSAYO	M-01	M-02
Porcion de muestra de ensayo	Pasa Malla #4	Pasa Malla #4
Tipo de frasco Utilizado	Picnometro 500 ml	Picnometro 500 ml
Masa picnometro + agua gr (Ma)	656.90	659.10
Masa picnometro + agua + suelo (Mb)	731.80	735.40
Masa muestra seco al horno + recip. gr (A)	130.00	130.00
Masa recipiente gr (B)	0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (Mo=A-B) gr (Mo)	130.00	130.00
Peso Especifico Relativo de Solidos ($G_s = Mo / (Mo + (Ma - Mb))$)	2.36	2.42

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Gs)	2.39
---	-------------




 Juan Carlos Alvarado
 JEFE LABORATORIO
 DIRECCION REGIONAL DE INGENIERIA Y TURISMO DE ANCASH



PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M



DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	C-02	Progresiva :	---
CANTERA	: MATERIAL	PROGRESIVA	---
		Material :	GC
		Profundidad :	1.50

N° GOLPES/CAPA:		DIMENSIONES DEL MOLDE	
N° CAPAS:	= 5.00	Altura:	11.60 cm
Peso Martillo:	= 4.50	Diametro:	15.34 cm
		Peso Molde:	2820.0 kg
		Volumen:	2124 cm ³

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°01	M-01		M-02		M-03		M-04		M-05	
PESO DEL TARRO (grs)	68.20	47.21	48.27	48.25	48.22	48.15	50.27	50.16	49.26	49.35
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	372.50	207.20	210.90	210.50	213.70	212.10	218.30	218.10	218.20	219.10
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	360.10	200.73	201.48	200.30	200.60	200.30	202.10	202.50	199.20	199.60
PESO DEL AGUA (grs)	12.40	6.47	9.42	10.20	13.10	11.80	16.20	15.60	19.00	19.50
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	291.9	153.5	153.2	152.1	152.4	152.2	151.8	152.3	149.9	150.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	4.25	4.21	6.15	6.71	8.60	7.76	10.67	10.24	12.67	12.98
% PROMEDIO	4.23		6.43		8.18		10.46		12.83	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.23	6.43	8.18	10.46	12.83
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7214.00	7397.00	7540.00	7585.00	7622.00
PESO DEL MOLDE (grs)	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
PESO DEL SUELO (grs)	4394.00	4577.00	4720.00	4765.00	4802.00
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	2.07	2.15	2.22	2.24	2.26
Densidad Seca (gr/cc)	1.98	2.02	2.05	2.03	2.00

COMPACTACION

$$y = -0.0029x^2 + 0.0506x + 1.8214$$



ING. VICTOR ALDAN ALDOV
GERENTE LABORATORIO
DE INGENIERIA Y ENSAYO DE MATERIALES

%Humedad optima:	8.72
Densidad Maxima Seca (kg/cm ³):	2.04



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicitante : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02
CANTERA : MATERIAL
Progresiva : ---
Material : GC
Profundidad : 1.5

COMPACTACION

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	Sin saturar	Sin saturar	Sin saturar
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	12700	12690	12810
Peso del molde (gramos)	8200	8190	8190
Peso del suelo húmedo (grs.)	4500	4500	4620
Volumen del molde (cc)	2160	2095	2090.9
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.08	2.15	2.21
Densidad seca (grs./cm3)	1.94	1.98	2.03
Tarro N°	1	2	3
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	480.80	415.80	434.60
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	454.50	391.50	410.50
Peso del agua (grs.)	26.30	24.30	24.10
Peso del tarro (grs.)	92.40	108.70	133.60
Peso del suelo seco (grs.)	362.10	282.80	276.90
% de humedad	7.26	8.59	8.70

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	
00.00.00		0.030	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	
24.00.00		0.040	0.010	0.219	0.032	0.007	0.153	0.025	0.005	0.109	0.005	0.109	
48.00.00		0.051	0.021	0.460	0.040	0.015	0.328	0.030	0.010	0.219	0.010	0.219	
72.00.00		0.061	0.031	0.679	0.045	0.020	0.438	0.036	0.016	0.350	0.016	0.350	
96.00.00		0.070	0.040	0.876	0.055	0.030	0.657	0.041	0.021	0.460	0.021	0.460	

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	457	1135	378	403	1002	334	384	955	318
0.050	494	1225	408	443	1100	367	428	1062	354
0.075	498	1235	412	459	1140	380	447	1111	370
0.100	504	1250	417	534	1326	442	542	1345	448
0.150	524	1300	433	589	1460	487	589	1460	487
0.200	552	1370	457	613	1520	507	613	1520	507
0.250	585	1452	484	641	1590	530	641	1590	530
0.300	605	1500	500	674	1670	557	653	1620	540
0.400	609	1510	503	694	1720	573	669	1660	553
0.500	621	1540	513	710	1760	587	690	1710	570



INGENIERO EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 RAYMONDI RAYMONDI RAYMONDI
 LABORATORIO DE MATERIALES



ENSAYO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN, ANCASH-2022".

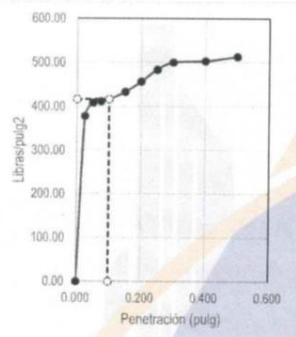
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

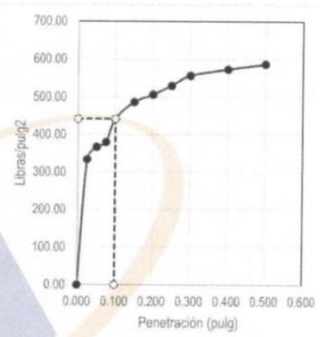
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-02
CANTERA MATERIAL
Progresiva : ---
PROGRESIVA : ---
Material : GC
Profundidad : 1.50

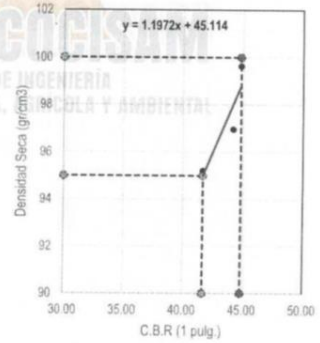
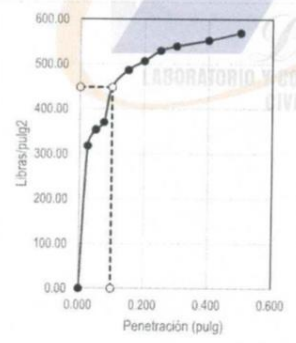
12 Golpes-C.B.R. 1":41.67%-&=1.94gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":44.2%-&=1.98gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":44.83%-&=2.03gr/cm3



GOLPES	W. %	&gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.26	1.94	0.88	95	12.03%		95%	100%
25	8.59	1.98	0.66	97	12.19%			
56	8.70	2.03	0.46	100	12.34%		9.57%	12.15%

[Signature]
ING. CARLOS ALDO
JEFE DE LABORATORIO
BOTENIA ENSAYO DE MATERIALES



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NTP 339.128-1999)

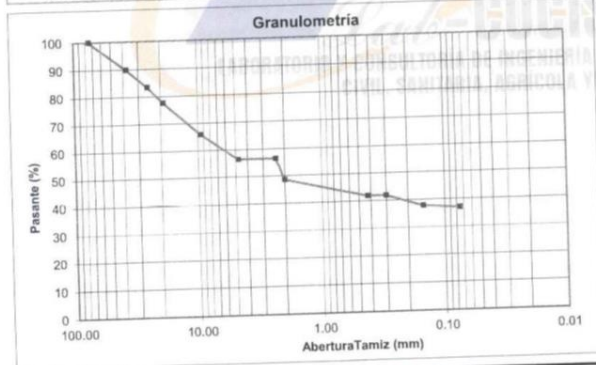
Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA : C-03 **Progresiva** : --- **Material** : GC
CANTERA : MATERIAL **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Masa inicial seca(gr) = 3260.00 **% que pasa N°200** = 36.95
Masa Lavada y Seca(gr) = 2055.50 **Tamaño Max** = 3"
Masa Retenido 3"(gr) = 0.00

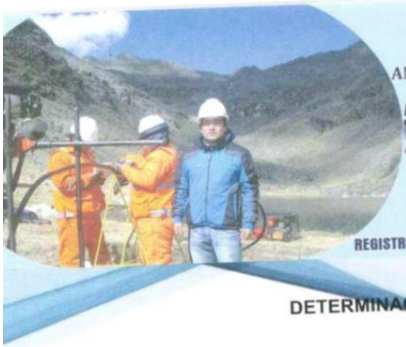
	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO		
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante	
GRAVA	BOLONES		0.00	0.00	0.0	100.00	
	Gruesa	3"	75.000	0.00	0.00	0.0	100.00
		1 1/2"	37.500	330.40	10.13	10.13	89.87
		1"	25.400	210.20	6.45	16.58	83.42
	Fina	3/4"	19.000	190.60	5.85	22.43	77.57
		3/8"	9.500	380.20	11.66	34.09	65.91
# 4		4.750	310.10	9.51	43.60	56.40	
ARENA	Gruesa	# 8	2.360	0.00	0.00	43.60	56.40
		# 10	2.000	254.40	7.80	51.41	48.59
		# 40	0.425	220.50	6.76	58.17	41.83
	Fina	# 50	0.300	0.00	0.00	58.17	41.83
		# 100	0.150	132.60	4.07	62.24	37.76
		# 200	0.075	26.50	0.81	63.05	36.95
LIMOS Y ARCILLA	< 200	0.000	1204.50	36.95	100.00	0.00	



DESCRIPCION DE DATOS

Limite Liquido, LL :	23.54
Limite Plástico, LP :	13.07
Ind. de plasticidad, IP :	10.47
Cont. Humedad (%) :	1.89
Clasificación SUCS :	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO :	A-4 Suelo limoso

% GRAVA	37.15	% Gruesa :	15.98	D60 (mm) =	6.55
% ARENA	19.45	% Fina :	21.17	D30 (mm) =	0.06
		% Gruesa :	0.00	D10 (mm) =	0.02
		% Media :	14.57	Coficiente uniformidad (Cu) =	322.67
% FINOS	36.95	% Fina :	4.88	Coficiente compacidad (Cc) =	0.03



GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° 500116190-RESOLUCIÓN N° 13892-2019



LAB-COCISAM
LABORATORIO Y CONSULTORÍA DE INGENIERÍA
CIVIL, SANITARIA, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NTP 339.127-1998)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA : C-03
CANTERA : MATERIAL
Progresiva : ---
PROGRESIVA : ---
Material : GC
Profundidad : 1.50

DESCRIPCION		M-01	M-02
Peso Suelo Humedo + Contenedor	Mcws	207.10	205.40
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	203.50	203.10
Peso Contenedor	Mc	47.30	46.20
Peso Suelo Seco (Ms=Mcs - Mc)	Ms	156.20	156.90
Peso del Agua (Mw=Mcws - Mcs)	Mw	3.60	2.30
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	2.30	1.47
HUMEDAD PROMEDIO (%)		1.89	





LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
(NTP 339-129-1999)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA : C-03
CANTERA : MATERIAL
Progresiva : ---
PROGRESIVA : ---
Material : GC
Profundidad : 1.50

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

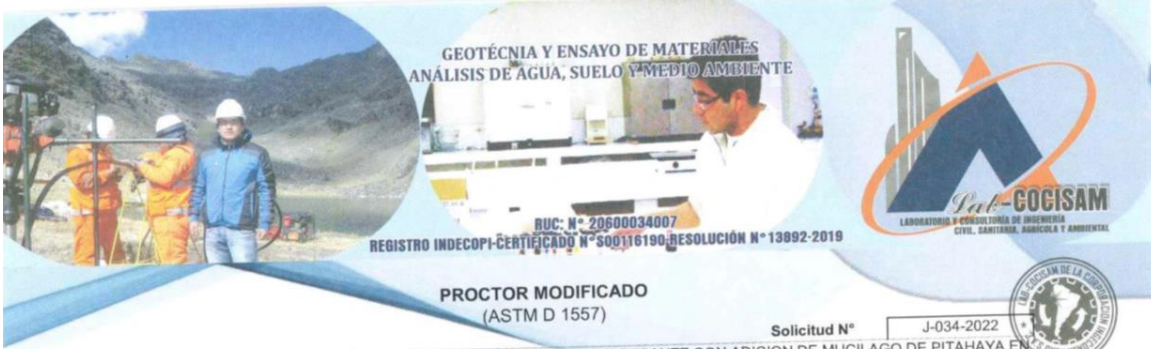
ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco	11	17	27	37
N° de golpes				
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	86.21	90.35	79.12	90.31
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	73.76	77.95	69.53	79.54
(3) Peso del Recipiente (gr)	28.92	28.78	29.14	28.75
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	12.45	12.40	9.59	10.77
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	44.84	49.17	40.39	50.79
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	27.77	25.22	23.74	21.20



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco			
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	10.77	9.87	10.87
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	10.71	9.82	10.82
(3) Peso del Recipiente (gr)	10.23	9.46	10.43
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	0.06	0.05	0.05
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	0.48	0.36	0.39
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	12.50	13.89	12.82

Límite Líquido (L.L.) = 23.54 | Límite Plástico (L.P.) = 13.07 | Índice Plasticidad (I.P.) = 10.47



Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN, ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-03
CANTERA : MATERIAL

Progresiva : ---
PROGRESIVA : ---

Material : GC
Profundidad : 1.50

N° GOLPES/CAPA : = 56.00
N° CAPAS : = 5.00
Peso Martillo : = 4.50

DIMENSIONES DEL MOLDE

Altura : 11.60 cm
Diametro : 15.34 cm
Peso Molde : 2820.0 kg

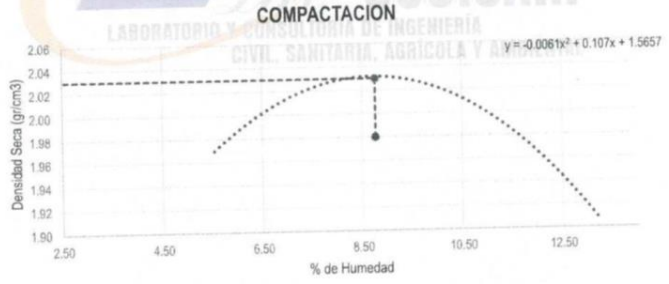
Volumen : 2124 cm³

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

	M-01		M-02		M-03		M-04		M-05	
MUESTRA N°01	65.60	67.10	68.70	67.80	64.70	65.80	69.50	66.60	66.90	70.80
PESO DEL TARRO (grs)	380.20	335.70	349.50	295.30	272.90	327.70	336.20	276.40	303.50	292.80
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	364.30	321.10	329.20	278.90	254.10	306.90	309.40	254.70	276.10	266.60
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	15.90	14.60	20.30	16.40	18.80	20.80	26.80	21.70	27.40	26.20
PESO DEL AGUA (grs)	298.7	254.0	260.5	211.1	189.4	241.1	239.9	188.1	209.2	195.8
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	5.32	5.75	7.79	7.77	9.93	8.63	11.17	11.54	13.10	13.38
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.54		7.78		9.28		11.35		13.24	
% PROMEDIO										

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.54	7.78	9.28	11.35	13.24
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7250.00	7405.00	7580.00	7520.00	7400.00
PESO DEL MOLDE (grs)	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
PESO DEL SUELO (grs)	4430.00	4585.00	4760.00	4700.00	4580.00
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	2.09	2.16	2.24	2.21	2.16
Densidad Seca (gr/cc)	1.98	2.00	2.05	1.99	1.90



%Humedad optima:	8.77
Densidad Maxima Seca (kg/cm ³):	2.03



Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-03 Progresiva : --- Material : GC
CANTERA : MATERIAL PROGRESIVA --- Profundidad : 1.5

COMPACTACION

Molde N°	04		05		06	
	12	25	12	25	12	25
N° de golpes por capa	Sin saturar		Sin saturar		Sin saturar	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	Sin saturar		Sin saturar		Sin saturar	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	12800	12710	12800	12710	12800	12710
Peso del molde (gramos)	8200	8190	8190	8190	8190	8190
Peso del suelo húmedo (grs.)	4600	4520	4610	4520	4610	4520
Volumen del molde (cc)	2160	2095	2090.9	2095	2090.9	2095
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.13	2.16	2.20	2.16	2.20	2.16
Densidad seca (grs./cm3)	1.98	1.99	2.03	1.99	2.03	1.99
Tarro N°	1		2		3	
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	482.80	414.60	435.90	482.80	414.60	435.90
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	455.10	390.70	411.60	455.10	390.70	411.60
Peso del agua (grs.)	27.70	23.90	24.30	27.70	23.90	24.30
Peso del tarro (grs.)	92.40	108.70	133.60	92.40	108.70	133.60
Peso del suelo seco (grs.)	362.70	282.00	278.00	362.70	282.00	278.00
% de humedad	7.64	8.48	8.74	7.64	8.48	8.74

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%
00.00.00		0.031	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00.00		0.042	0.011	0.241	0.031	0.005	0.109	0.026	0.004	0.008	0.010	0.088	0.088
48.00.00		0.050	0.019	0.416	0.042	0.016	0.350	0.032	0.010	0.219	0.015	0.328	0.328
72.00.00		0.062	0.031	0.679	0.046	0.020	0.438	0.037	0.018	0.394	0.018	0.394	0.394
96.00.00		0.073	0.042	0.920	0.051	0.025	0.547	0.040	0.018	0.394	0.018	0.394	0.394

PENETRACIÓN

PENETRACION	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCION		LECTURA DIAL	CORRECCION		LECTURA DIAL	CORRECCION	
		Libras.	Libras./pulg		Libras.	Libras./pulg		Libras.	Libras./pulg
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	449	1115	372	371	922	307	356	885	295
0.050	486	1205	402	411	1020	340	399	992	331
0.075	490	1215	405	427	1060	353	419	1041	347
0.100	496	1230	410	502	1246	415	514	1275	425
0.150	516	1280	427	556	1380	460	580	1390	463
0.200	544	1350	450	581	1440	480	585	1450	483
0.250	577	1432	477	609	1510	503	613	1520	507
0.300	597	1480	493	641	1590	530	625	1550	517
0.400	601	1490	497	661	1640	547	641	1590	530
0.50	613	1520	507	678	1680	560	661	1640	547



ENSAYO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

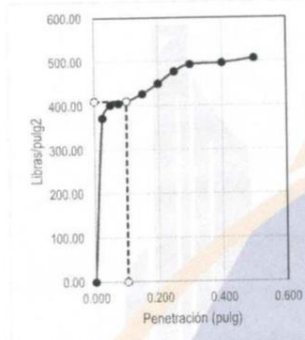
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-03
CANTERA MATERIAL

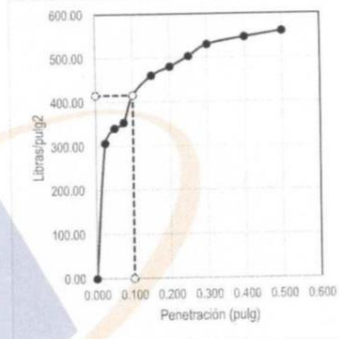
Progresiva : ---
PROGRESIVA ---

Material : GC
Profundidad : 1.50

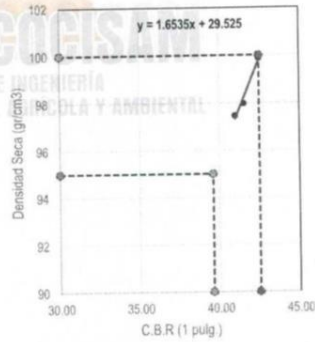
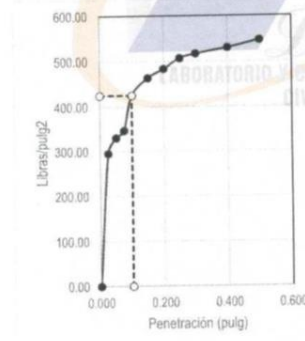
12 Golpes-C.B.R. 1":41%-&=1.98gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":41.53%-&=1.99gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":42.5%-&=2.03gr/cm3



GOLPES	W. %	& gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.64	1.98	0.92	97	11.82%		95%	100%
25	8.48	1.99	0.55	98	11.43%		8.73%	11.79%
56	8.74	2.03	0.39	100	11.86%			

ING. M. C. ESPINOZA LANDELINO
 JEFE DE LABORATORIO
 DE INGENIERIA DE MATERIALES



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO

Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22

Muestreado por : Consultor

Tecnico : R.C.M

Solicitud N° : J-034-2022

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-04 **Progresiva** : --- **Material** : GM

CANTERA : MATERIAL CON 3% PITAHAYA **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

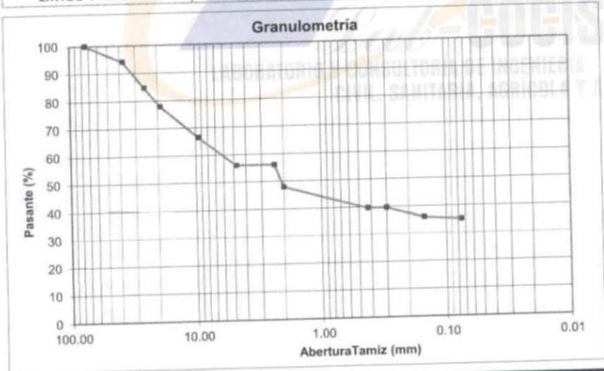
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Masa inicial seca(gr) = 3780.00 **% que pasa N°200** = 35.08

Masa Lavada y Seca(gr) = 2454.00 **Tamaño Max** = 3"

Masa Retenido 3"(gr) = 0.00

	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO	
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante
GRAVA	Gruesa	3"	75.000	0.00	0.00	100.00
		1 1/2"	37.500	220.40	5.83	94.17
		1"	25.400	360.10	9.53	84.64
		3/4"	19.000	255.40	6.76	77.89
		3/8"	9.500	430.60	11.39	66.49
ARENA	Gruesa	# 4	4.750	396.10	10.48	56.02
		# 8	2.360	0.00	0.00	56.02
	Media	# 10	2.000	306.40	8.11	47.91
		# 40	0.425	312.40	8.26	39.65
	Fina	# 50	0.300	0.00	0.00	39.65
		# 100	0.150	140.10	3.71	35.94
		# 200	0.075	32.50	0.86	35.08
LIMOS Y ARCILLA	< 200	0.000	1326.00	35.08	0.00	0.00



DESCRIPCIÓN DE DATOS

Limite Líquido, LL :	37.36
Limite Plástico, LP :	25.45
Ind. de plasticidad, IP :	11.91
Cont. Humedad (%) :	1.12
Clasificación SUCS :	Grava limosa con arena GM
Clasificación AASHTO :	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa

% GRAVA	34.46	% Gruesa :	12.59	D60 (mm) =	6.56
		% Fina :	21.87	D30 (mm) =	0.06
% ARENA	20.94	% Gruesa :	0.00	D10 (mm) =	0.02
		% Media :	16.37	Coficiente uniformidad (Cu) =	306.64
% FINOS	35.08	% Fina :	4.57	Coficiente compacidad (Cc) =	0.03



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NTP 339.127-1998)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA : C-04	Progresiva : ---	Material : GM	
CANTERA : MATERIAL CON 3% PITAHAYA	PROGRESIVA : ---	Profundidad : 1.50	

DESCRIPCION		M-01	M-02
Peso Suelo Humeda + Contenedor	Mcws	170.10	169.10
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	168.50	167.40
Peso Contenedor	Mc	20.20	20.30
Peso Suelo Seco (Ms=Mcs - Mc)	Ms	148.30	147.10
Peso del Agua (Mw=Mcws - Mcs)	Mw	1.60	1.70
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	1.08	1.16

HUMEDAD PROMEDIO (%)	1.12
-----------------------------	-------------



R.C.M.
 INGENIERO EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
(NTP 339.129-1999)

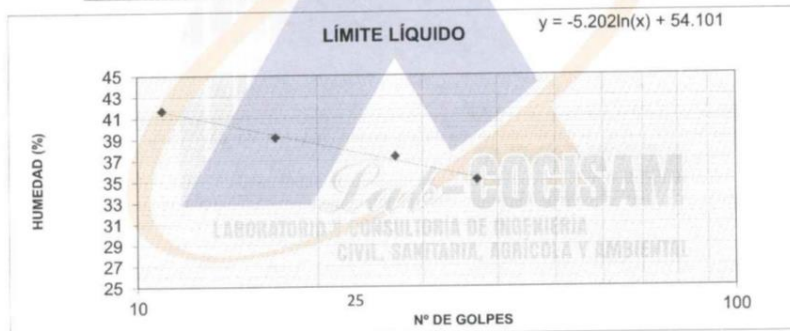
Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".		
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha	: Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por	: Consultor
		Tecnico	: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-04	Progresiva	: ---
CANtera	: MATERIAL CON 3% PITAHAYA	PROGRESIVA	: ---
		Material	: GM
		Profundidad	: 1.50

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco	1	2	3	4
N° de golpes	11	17	27	37
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	67.01	67.23	66.95	67.11
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	55.82	56.24	56.70	57.24
(3) Peso del Recipiente (gr)	28.97	28.16	29.24	29.14
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	11.19	10.99	10.25	9.87
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	26.85	28.08	27.46	28.10
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	41.68	39.14	37.33	35.12



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco	1	2	3
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	11.46	12.02	10.86
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	11.01	11.64	10.49
(3) Peso del Recipiente (gr)	9.22	10.15	9.05
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	0.45	0.38	0.37
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	1.79	1.49	1.44
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	25.14	25.50	25.69

Límite Líquido (L.L.) = 37.36 Límite Plástico (L.P.) = 25.45 Índice Plasticidad (I.P.) = 11.91

ING. VILLON ALTO
 JEFE LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



GEOTÉCNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° 500116190-RESOLUCIÓN N° 13892-2019



PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DE UN SUELO
(NTP 339.131-1998)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".	
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha : Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por : Consultor Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA		
CALICATA	: C-04	Material : GM
CANTERA	: MATERIAL CON 3% PITAHAYA	Profundidad : 1.50
	Progresiva : ---	
	PROGRESIVA : ---	

MUESTRA DE ENSAYO	M-01	M-02
Porcion de muestra de ensayo	Pasa Malla #4	Pasa Malla #4
Tipo de frasco Utilizado	Picnometro 500 ml	Picnometro 500 ml
Masa picnometro + agua	gr (Ma) 659.20	663.20
Masa picnometro + agua + suelo	(Mb) 735.40	738.90
Masa muestra seco al horno + recip.	gr (A) 130.00	130.00
Masa recipiente	gr (B) 0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (Mo=A-B)	gr (Mo) 130.00	130.00
Peso Especifico Relativo de Solidos (Gs=Mo/(M0+(Ma-Mb))	2.42	2.39

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Gs)	2.41
---	-------------



[Handwritten Signature]
ING. VILCORO DIAZ ALDO V.
JEFE LABORATORIO
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Solicitud N° : J-034-2022

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-04
CANTERA : MATERIAL CON 3% PITAHAYA

Progresiva : ---
PROGRESIVA : ---

Material : GM
Profundidad : 1.50

N° GOLFES/CAPA : = 56.00
N° CAPAS : = 5.00
Peso Martillo : = 4.50

DIMENSIONES DEL MOLDE

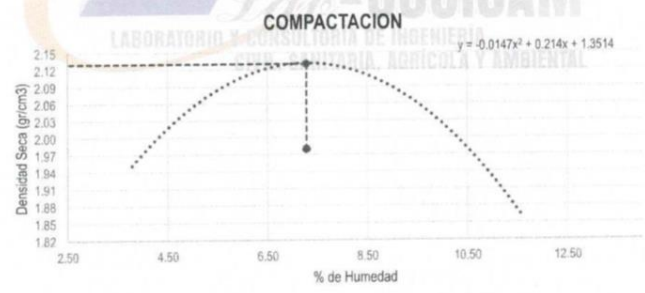
Altura : 11.60 cm
Volumen : 2124 cm3
Diametro : 15.34 cm
Peso Molde : 2820.0 kg

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°01	M-01		M-02		M-03		M-04		M-05	
PESO DEL TARRO (grs)	24.54	23.26	23.76	20.71	24.67	24.88	24.43	23.06	24.16	23.24
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	149.62	135.32	154.13	153.50	138.69	138.24	141.06	127.32	131.45	128.23
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	145.19	131.11	147.46	146.76	130.63	130.12	131.12	118.39	120.36	117.22
PESO DEL AGUA (grs)	4.43	4.21	6.67	6.74	8.06	8.12	9.94	8.93	11.09	11.01
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	120.7	107.9	123.7	126.1	106.0	105.2	106.7	95.3	96.2	94.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	3.67	3.90	5.39	5.35	7.61	7.72	9.32	9.37	11.53	11.72
% PROMEDIO	3.79		5.37		7.66		9.34		11.62	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	3.79	5.37	7.66	9.34	11.62
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7145.00	7442.00	7634.00	7717.00	7190.00
PESO DEL MOLDE (grs)	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
PESO DEL SUELO (grs)	4325.00	4622.00	4814.00	4897.00	4370.00
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3)	2.04	2.18	2.27	2.31	2.06
Densidad Seca (gr/cc)	1.96	2.07	2.11	2.11	1.84



%Humedad optima:	6.28
Densidad Maxima Seca (kg/cm3):	3.52



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022". Solicitud N° J-034-2022

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO Fecha : Oct-22
 Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH Muestreado por : Consultor
 Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
 CALICATA : C-04 Progresiva : --- Material : GM
 CANTERA : MATERIAL CON 3% PITAHAYA PROGRESIVA --- Profundidad : 1.5

COMPACTACION			
Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA			
	Sin saturar	Sin saturar	Sin saturar
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	12860	12900	12950
Peso del molde (gramos)	8200	8190	8190
Peso del suelo húmedo (grs.)	4660	4710	4760
Volumen del molde (cc)	2160	2095	2090.9
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.16	2.25	2.28
Densidad seca (grs./cm3)	2.02	2.10	2.12
TARRO N°			
	1	2	3
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	476.20	409.50	430.80
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	452.10	389.70	410.70
Peso del agua (grs.)	24.10	19.80	20.10
Peso del tarro (grs.)	92.40	108.70	133.60
Peso del suelo seco (grs.)	359.70	281.00	277.10
% de humedad	6.70	7.05	7.25

EXPANSIÓN											
FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN
		DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.		
00.00.00		0.030	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000	
24.00.00		0.043	0.013	0.285	0.030	0.005	0.109	0.025	0.002	0.044	
48.00.00		0.051	0.021	0.460	0.041	0.016	0.350	0.030	0.007	0.153	
72.00.00		0.060	0.030	0.657	0.045	0.020	0.438	0.036	0.013	0.285	
96.00.00		0.070	0.040	0.876	0.050	0.025	0.547	0.041	0.018	0.394	

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	477	1185	395	407	1012	337	409	1015	338
0.050	514	1275	425	447	1110	370	452	1122	374
0.075	518	1285	428	463	1150	383	472	1171	390
0.100	524	1300	433	538	1336	445	566	1405	468
0.150	544	1350	450	593	1470	490	613	1520	507
0.200	572	1420	473	617	1530	510	637	1580	527
0.250	606	1502	501	645	1600	533	665	1650	550
0.300	625	1550	517	678	1680	560	678	1680	560
0.400	629	1560	520	698	1730	577	694	1720	573
0.50	641	1590	530	714	1770	590	714	1770	590

ING. VILLÓN ALTO MZ. C. LOTE 7 - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
 JEFE DEL LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



ENSAYO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MÚCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

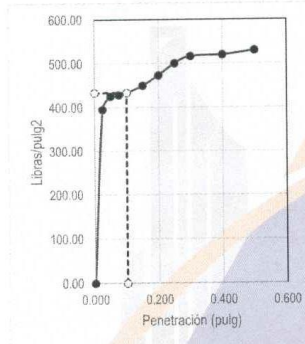
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

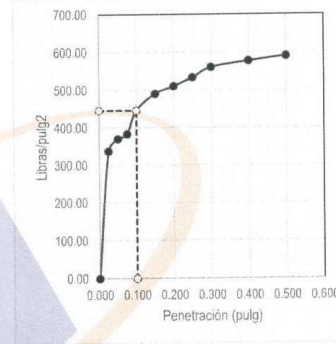
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-04 **Progresiva** : -- **Material** : GM
CANTERA MATERIAL CON 3% PITAHAYA **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

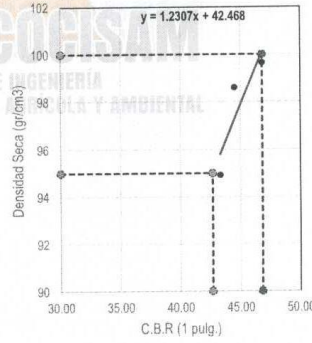
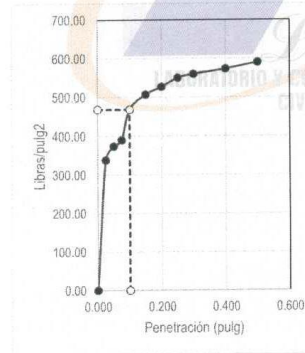
12 Golpes-C.B.R. 1":43.33%-&=2.02gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":44.53%-&=2.1gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":46.83%-&=2.12gr/cm3



GOLPES	W. %	&gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	6.70	2.02	0.88	95	43.33		95%	100%
25	7.05	2.10	0.55	99	44.53			
56	7.25	2.12	0.39	100	46.83		42.68%	46.83%

[Handwritten signature]
"ING. Y. JACQUES S. AZOY"
JEFE DE LABORATORIO
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NTP 339.128-1999)

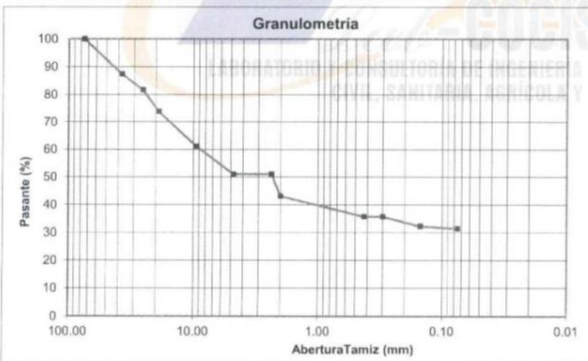
Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LAMELLIN; ANCASH-2022".	
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha : Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por : Consultor
		Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA		
CALICATA : C-05	Progresiva : ---	Material : GC
CANTERA : MATERIAL CON 4% PITAHAYA	PROGRESIVA : ---	Profundidad : 1.50

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
Masa inicial seca(gr)	= 3300.00	% que pasa N°200 = 31.37
Masa Lavada y Seca(gr)	= 2264.80	Tamaño Max = 3"
Masa Retenido 3"(gr)	= 0.00	

	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO		
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante	
BOLONES	3"	75.000	0.00	0.00	0.0	100.00	
GRAVA	Gruesa	1 1/2"	37.500	416.40	12.62	12.62	87.38
		1"	25.400	190.30	5.77	18.38	81.62
		3/4"	19.000	256.10	7.76	26.15	73.85
	Fina	3/8"	9.500	420.20	12.73	38.88	61.12
		# 4	4.750	333.10	10.09	48.97	51.03
ARENA	Gruesa	# 8	2.360	0.00	0.00	48.97	51.03
		# 10	2.000	261.40	7.92	56.89	43.11
	Fina	# 40	0.425	242.60	7.35	64.25	35.75
		# 50	0.300	0.00	0.00	64.25	35.75
		# 100	0.150	115.30	3.49	67.74	32.26
	# 200	0.075	29.40	0.89	68.63	31.37	
LIMOS Y ARCILLA	< 200	0.000	1035.20	31.37	100.00	0.00	



DESCRIPCIÓN DE DATOS	
Limite Líquido, LL :	36.27
Limite Plástico, LP :	24.24
Ind. de plasticidad, IP :	12.03
Cont. Humedad (%) :	2.70
Clasificación SUCS :	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO :	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa

% GRAVA	43.21	% Gruesa :	20.38	D60 (mm) =	8.97
		% Fina :	22.83	D30 (mm) =	0.07
% ARENA	19.65	% Gruesa :	0.00	D10 (mm) =	0.02
		% Media :	15.27	Coefficiente uniformidad (Cu) =	375.28
% FINOS	31.37	% Fina :	4.38	Coefficiente compacidad (Cc) =	0.02



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NTP 339.127-1998)

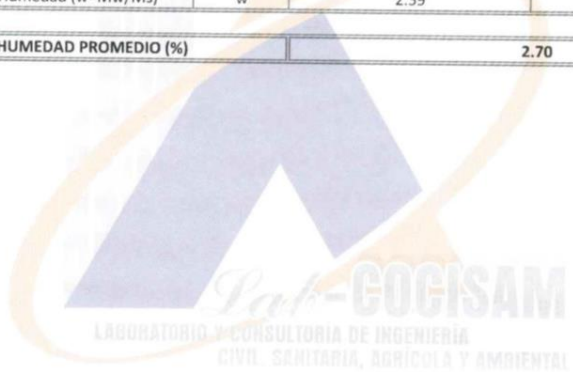


Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".	Solicitud N°	J-034-2022
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha	: Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por	: Consultor
		Tecnico	: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-05	Progresiva	: ---
CANtera	: MATERIAL CON 4% PITAHAYA	PROGRESIVA	: ---
		Material	: GC
		Profundidad	: 1.50

DESCRIPCION		M-01	M-02
Peso Suelo Humedo + Contenedor	Mcws	167.50	177.90
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	163.80	173.60
Peso Contenedor	Mc	20.70	20.50
Peso Suelo Seco (Ms=Mcs - Mc)	Ms	143.10	153.10
Peso del Agua (Mw=Mcws - Mcs)	Mw	3.70	4.30
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	2.59	2.81

HUMEDAD PROMEDIO (%)	2.70
-----------------------------	-------------




 JEFE DEL LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
(NTP 339.129-1999)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".		
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha	: Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por	: Consultor
		Tecnico	: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-05	Progresiva	: ---	Material	: GC
CANTERA	: MATERIAL CON 4% PITAHAYA	PROGRESIVA	: ---	Profundidad	: 1.50

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco	1	2	3	4
N° de golpes	12	18	28	38
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	36.25	35.67	35.86	35.82
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	31.88	31.54	31.66	31.86
(3) Peso del Recipiente (gr)	20.65	20.42	20.13	20.37
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	4.37	4.13	4.20	3.96
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	11.23	11.12	11.53	11.49
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	38.91	37.14	36.43	34.46



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco	1	2	3
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	21.91	21.85	22.66
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	21.57	21.48	22.34
(3) Peso del Recipiente (gr)	20.15	19.96	21.03
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	0.34	0.37	0.32
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	1.42	1.52	1.31
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	23.94	24.34	24.43

Límite Líquido (L.L.) = 36.27 | Límite Plástico (L.P.) = 24.24 | Índice Plasticidad (I.P.) = 12.03

"ING. VILVA ESPINOZA LANDELINO"
 JEFE DEL LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DE UN SUELO
(NTP 339.131-1998)



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022". **Solicitud N°** J-034-2022

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO **Fecha** : Oct-22

Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH **Muestreado por** : Consultor

Tecnico : R. C. M

DATOS DE LA MUESTRA

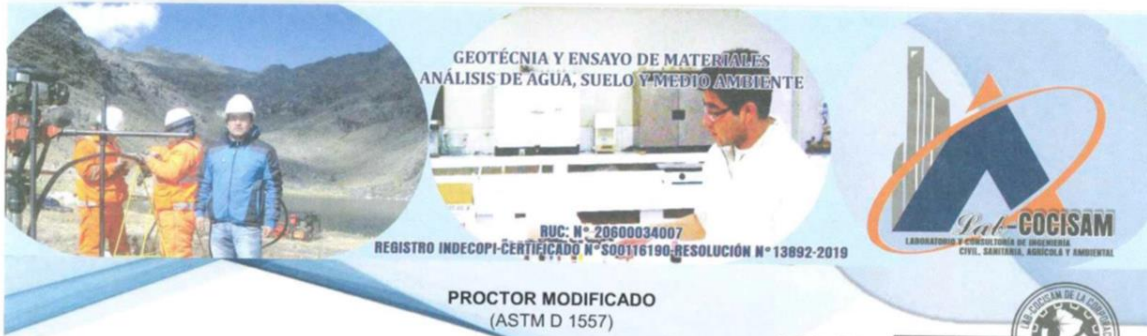
CALICATA : C-05 **Progresiva** : --- **Material** : GC

CANTERA : MATERIAL CON 4% PITAHAYA **PROGRESIVA** --- **Profundidad** : 1.50

MUESTRA DE ENSAYO	M-01	M-02
Porcion de muestra de ensayo	Pasa Malla #4	Pasa Malla #4
Tipo de frasco Utilizado	Picnometro 500 ml	Picnometro 500 ml
Masa picnometro + agua gr (Ma)	660.30	665.80
Masa picnometro + agua + suelo (Mb)	736.90	741.20
Masa muestra seco al horno + recip. gr (A)	130.00	130.00
Masa recipiente gr (B)	0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (Mo=A-B) gr (Mo)	130.00	130.00
Peso Especifico Relativo de Solidos (Gs=Mo/(M0+(Ma-Mb)))	2.43	2.38
PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Gs)	2.41	



"ING. RAYMUNDO RIVERA"
 JEFE DEL LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° S00116190-RESOLUCIÓN N° 13892-2019



PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)

Solicitud N° J-034-2022



Proyecto : MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022.

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

CALICATA		DATOS DE LA MUESTRA		Material	
C-05		Progresiva :	---	GC	
CANTERA	: MATERIAL CON 4% PITAHAYA	PROGRESIVA	---	Profundidad :	1.50

N° GOLPES/CAPA:		DIMENSIONES DEL MOLDE	
= 56.00		Altura:	11.60 cm
N° CAPAS:	= 5.00	Diametro:	15.34 cm
Peso Martillo:	= 4.50	Peso Molde:	2820.0 kg
		Volumen:	2124 cm ³

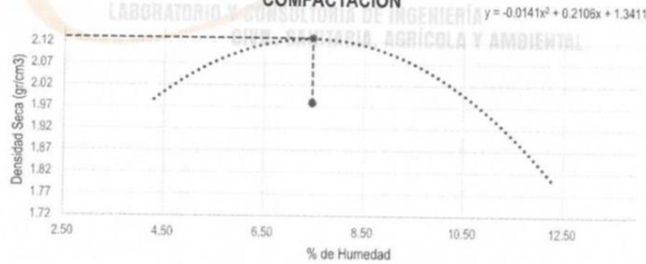
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°01	M-01		M-02		M-03		M-04		M-05	
PESO DEL TARRO (grs)	47.23	45.34	51.24	46.34	45.72	47.23	46.62	45.36	45.23	45.75
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	116.87	117.64	116.19	116.71	120.25	210.33	121.36	121.85	118.64	211.44
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	114.12	114.54	112.36	112.66	114.53	198.04	114.24	114.38	110.51	193.46
PESO DEL AGUA (grs)	2.75	3.10	3.83	4.05	5.72	12.29	7.12	7.47	8.13	17.98
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	66.9	69.2	61.1	66.3	88.8	150.8	67.6	69.0	65.3	147.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	4.11	4.48	6.27	6.11	8.31	8.15	10.53	10.82	12.45	12.17
% PROMEDIO	4.30		6.19		8.23		10.68		12.31	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.30	6.19	8.23	10.68	12.31
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7295.00	7436.00	7659.00	7692.00	6995.00
PESO DEL MOLDE (grs)	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
PESO DEL SUELO (grs)	4475.00	4616.00	4839.00	4872.00	4175.00
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	2.11	2.17	2.28	2.29	1.97
Densidad Seca (gr/cc)	2.02	2.05	2.10	2.07	1.75

COMPACTACION



%Humedad optima:	5.47
Densidad Maxima Seca (kg/cm ³):	3.57

[Handwritten Signature]
ING. V. J. ESPINOZA LANDELINO
JEFE DEL LABORATORIO
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
 Solicitud N° J-034-2022

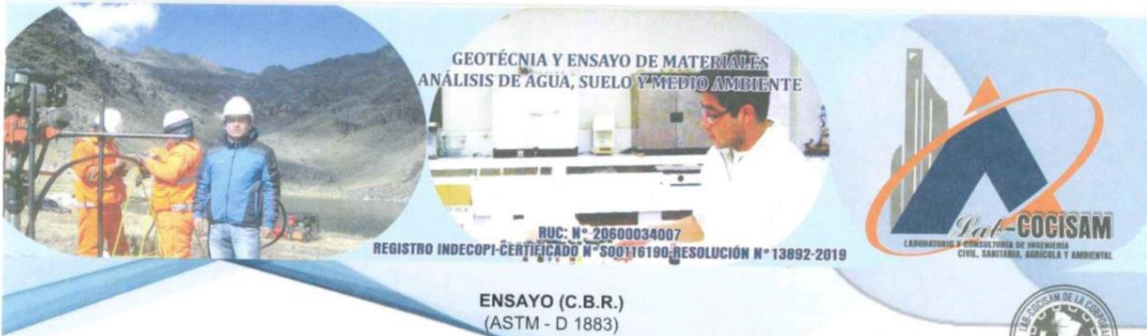
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
 Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
 Fecha : Oct-22
 Muestreado por : Consultor
 Tecnico: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
 CALICATA : C-05
 CANTERA : MATERIAL CON 4% PITAHAYA
 Progresiva : ---
 PROGRESIVA : ---
 Material : GC
 Profundidad : 1.5

COMPACTACION			
Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA			
	Sin saturar	Sin saturar	Sin saturar
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	12870	12850	12960
Peso del molde (gramos)	8200	8190	8190
Peso del suelo húmedo (grs.)	4670	4660	4770
Volumen del molde (cc)	2160	2095	2090.9
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.16	2.22	2.28
Densidad seca (grs./cm3)	2.02	2.07	2.12
TARRO N°			
	1	2	3
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	479.20	412.90	433.30
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	454.60	392.40	412.50
Peso del agua (grs.)	24.60	20.50	20.80
Peso del tarro (grs.)	92.40	108.70	133.60
Peso del suelo seco (grs.)	362.20	283.70	278.90
% de humedad	6.79	7.23	7.46

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN											
		LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%
00.00.00		0.031	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24.00.00		0.042	0.011	0.241	0.029	0.004	0.088	0.026	0.001	0.022			
48.00.00		0.050	0.019	0.416	0.040	0.015	0.328	0.031	0.006	0.131			
72.00.00		0.061	0.030	0.657	0.043	0.018	0.394	0.035	0.010	0.219			
96.00.00		0.071	0.040	0.876	0.049	0.024	0.526	0.040	0.015	0.328			

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes					
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN				
		DIAL	Libras.		Libras./pulg'	DIAL		Libras.	Libras./pulg'	DIAL	Libras.	Libras./pulg'
	0.000			0.00			0.00			0.00		
0.025	502	1245	415	448	1112	371	429	1065	355			
0.050	538	1335	445	488	1210	403	472	1172	391			
0.075	542	1345	448	504	1250	417	492	1221	407			
0.100	548	1360	453	579	1436	479	587	1455	485			
0.150	568	1410	470	633	1570	523	633	1570	523			
0.200	597	1480	493	657	1630	543	657	1630	543			
0.250	630	1562	521	686	1700	567	686	1700	567			
0.300	649	1610	537	718	1780	593	698	1730	577			
0.400	653	1620	540	738	1830	610	714	1770	590			
0.50	665	1650	550	754	1870	623	734	1820	607			



ENSAYO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

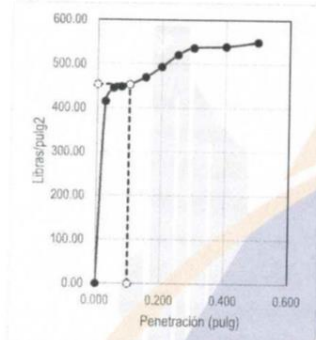
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LAMELLIN, ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

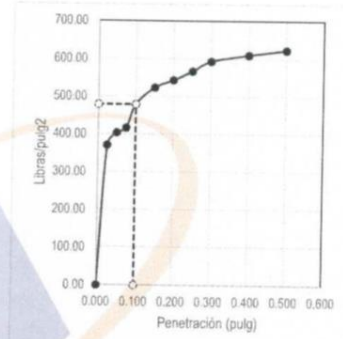
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

CALICATA		DATOS DE LA MUESTRA		Material	
C-05	C-05	Progresiva	---	Profundidad	GC
CANTERA	MATERIAL CON 4% PITAHAYA	PROGRESIVA	---		1.50

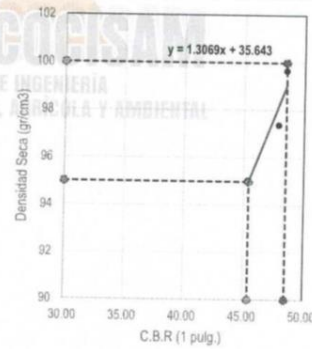
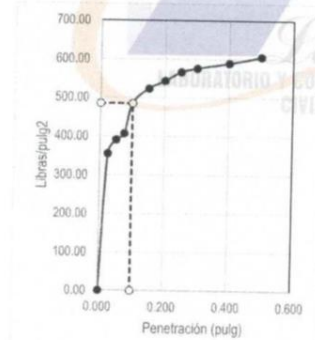
12 Golpes-C.B.R. 1":45.33%-&=2.02gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":47.87%-&=2.07gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":48.5%-&=2.12gr/cm3



GOLPES	W. %	&gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	6.79	2.02	0.88	95	45.33		95%	100%
25	7.23	2.07	0.53	97	47.87			
56	7.46	2.12	0.33	100	48.50		45.42%	48.50%

[Signature]
ING. WILSON A. DÍAZ ALDO V.
C.O.C. 10000
GEOTECNIA Y ENSAYOS DE MATERIALES



GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° 500116190-RESOLUCIÓN N° 13892-2019



ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NTP 339.128-1999)

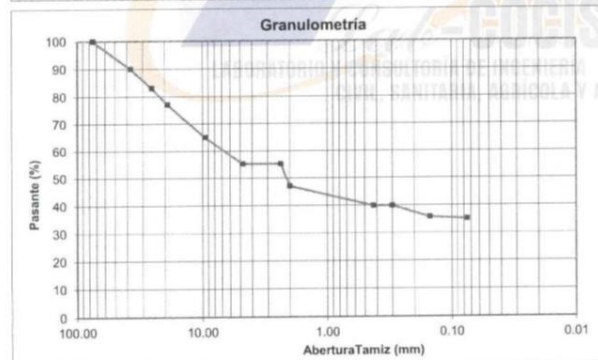
Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH
Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico : R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA
CALICATA : C-06 **Progresiva** : --- **Material** : GC
CANTERA : MATERIAL CON 5% PITAHAYA **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Masa Inicial seca(gr) = 3100.00 % que pasa N°200 = 35.07
Masa Lavada y Seca(gr) = 2012.80 Tamaño Max = 3"
Masa Retenido 3"(gr) = 0.00

	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO		
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante	
BOLONES	3"	75.000	0.00	0.00	0.0	100.00	
GRAVA	Gruesa	1 1/2"	37.500	310.60	10.02	10.02	89.98
		1"	25.400	214.10	6.91	16.93	83.07
		3/4"	19.000	184.30	5.95	22.87	77.13
		3/8"	9.500	376.40	12.14	35.01	64.99
		# 4	4.750	304.10	9.81	44.82	55.18
ARENA	Fina	# 8	2.360	0.00	0.00	44.82	55.18
		# 10	2.000	250.60	8.08	52.91	47.09
		# 40	0.425	225.10	7.26	60.17	39.83
		# 50	0.300	0.00	0.00	60.17	39.83
		# 100	0.150	126.40	4.08	64.25	35.75
	# 200	0.075	21.20	0.68	64.93	35.07	
LIMOS Y ARCILLA	< 200	0.000	1087.20	35.07	100.00	0.00	



DESCRIPCIÓN DE DATOS

Limite Líquido, LL :	23.77
Limite Plástico, LP :	13.07
Ind. de plasticidad, IP :	10.70
Cont. Humedad (%) :	1.27
Clasificación SUCS :	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO :	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa

% GRAVA	37.91	% Gruesa :	15.96	D60 (mm) =	7.09
		% Fina :	21.95	D30 (mm) =	0.06
% ARENA	20.11	% Gruesa :	0.00	D10 (mm) =	0.02
		% Media :	15.35	Coficiente uniformidad (Cu) =	331.31
% FINOS	35.07	% Fina :	4.76	Coficiente compacidad (Cc) =	0.03



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NTP 339.127-1998)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO

Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22

Muestreado por : Consultor

Tecnico: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-06 **Progresiva** : --- **Material** : GC

CANTERA : MATERIAL CON 5% PITAHAYA **PROGRESIVA** : --- **Profundidad** : 1.50

DESCRIPCION		M-01	M-02
Peso Suelo Humedo + Contenedor	Mcws	212.60	135.60
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	210.50	134.10
Peso Contenedor	Mc	31.30	24.50
Peso Suelo Seco (Ms=Mcs - Mc)	Ms	179.20	109.60
Peso del Agua (Mw=Mcws - Mcs)	Mw	2.10	1.50
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	1.17	1.37

HUMEDAD PROMEDIO (%)	1.27
-----------------------------	-------------



MARYLIZ PATOZ ZUCU
 JEFE DE LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
(NTP 339.129-1999)

Solicitud N° J-034-2022

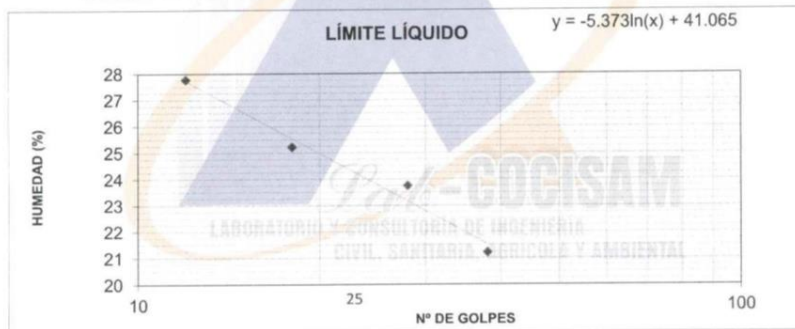
Proyecto	: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".		
Solicita	: ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO	Fecha	: Oct-22
Lugar	: PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH	Muestreado por	: Consultor
		Tecnico	: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-06	Progresiva	: ---	Material	: GC
CANTERA	: MATERIAL CON 5% PITAHAYA	PROGRESIVA	: ---	Profundidad	: 1.50

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco				
N° de golpes	12	18	28	38
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	86.21	90.35	79.12	90.31
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	73.76	77.95	69.53	79.54
(3) Peso del Recipiente (gr)	28.92	28.78	29.14	28.75
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	12.45	12.40	9.59	10.77
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	44.84	49.17	40.39	50.79
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	27.77	25.22	23.74	21.20



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco			
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	10.77	9.87	10.87
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	10.71	9.82	10.82
(3) Peso del Recipiente (gr)	10.23	9.46	10.43
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	0.06	0.05	0.05
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	0.48	0.36	0.39
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	12.50	13.89	12.82

Límite Líquido (L.L.) =	23.77	Límite Plástico (L.P.) =	13.07	Índice Plasticidad (I.P.) =	10.70
-------------------------	-------	--------------------------	-------	-----------------------------	-------



PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DE UN SUELO
(NTP 339.131-1998)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

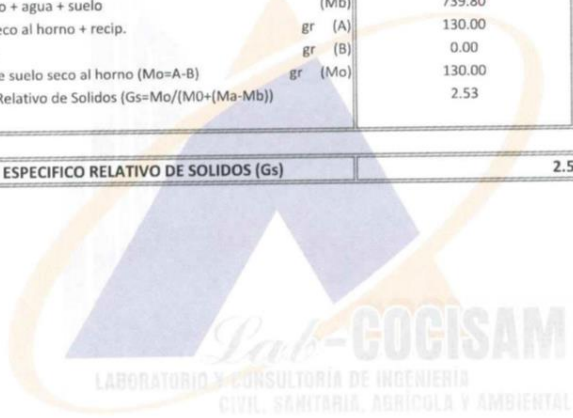
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA		
CALICATA : C-06	Progresiva : ---	Material : GC
CANTERA : MATERIAL CON 5% PITAHAYA	PROGRESIVA : ---	Profundidad : 1.50

MUESTRA DE ENSAYO	M-01	M-02
Porcion de muestra de ensayo	Pasa Malla #4	Pasa Malla #4
Tipo de frasco Utilizado	Picnometro 500 ml	Picnometro 500 ml
Masa picnometro + agua gr (Ma)	661.20	666.30
Masa picnometro + agua + suelo (Mb)	739.80	743.50
Masa muestra seco al horno + recip. gr (A)	130.00	130.00
Masa recipiente gr (B)	0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (Mo=A-B) gr (Mo)	130.00	130.00
Peso Especifico Relativo de Solidos (Gs=Mo/(M0+(Ma-Mb))	2.53	2.46

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Gs)	2.50
---	-------------




 "ING. CARLOS ALBERTO ESPINOZA"
 JEFE DEL LABORATORIO
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicitante : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M

CALICATA : C-06
CANTERA : MATERIAL CON 5% PITAHAYA

DATOS DE LA MUESTRA
Progresiva : ---
PROGRESIVA ---

Material : GC
Profundidad : 1.50

N° GOLPES/CAPA: = 56.00
N° CAPAS: = 5.00
Peso Martillo: = 4.50

DIMENSIONES DEL MOLDE
Altura: 11.60 cm
Diametro: 15.34 cm
Peso Molde: 2820.0 kg
Volumen: 2124 cm³

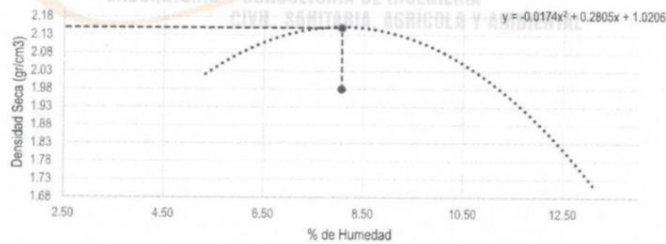
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°01	M-01		M-02		M-03		M-04		M-05	
PESO DEL TARRO (grs)	47.37	45.20	48.17	43.46	47.49	47.57	48.31	48.29	49.56	49.61
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	192.74	193.11	199.58	199.39	201.97	200.22	206.82	206.31	210.45	210.28
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	185.36	185.66	188.71	189.05	188.66	187.33	190.24	190.35	191.64	191.74
PESO DEL AGUA (grs)	7.38	7.45	10.87	10.34	13.31	12.89	16.58	15.96	18.81	18.54
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	138.0	140.5	140.5	145.6	141.2	139.8	141.9	142.1	142.1	142.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.35	5.30	7.73	7.10	9.43	9.22	11.68	11.23	13.24	13.04
% PROMEDIO	5.33		7.42		9.33		11.46		13.14	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.33	7.42	9.33	11.46	13.14
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7369.00	7645.00	7799.00	7465.00	6903.00
PESO DEL MOLDE (grs)	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
PESO DEL SUELO (grs)	4549.00	4825.00	4979.00	4645.00	4083.00
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	2.14	2.27	2.34	2.19	1.92
Densidad Seca (gr/cc)	2.03	2.11	2.14	1.96	1.70

COMPACTACION



%Humedad optima:	6.06
Densidad Maxima Seca (kg/cm ³):	3.46



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-06 Progresiva : --- Material : GC
CANTERA : MATERIAL CON 5% PITAHAYA PROGRESIVA --- Profundidad : 1.5

COMPACTACION

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	Sin saturar	Sin saturar	Sin saturar
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	12960	12920	13040
Peso del molde (gramos)	8200	8190	8190
Peso del suelo húmedo (grs.)	4760	4730	4850
Volumen del molde (cc)	2160	2095	2090.9
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.20	2.26	2.32
Densidad seca (grs./cm3)	2.06	2.09	2.15
Tarro N°	1	2	3
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	480.20	413.90	433.90
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	455.20	391.40	411.50
Peso del agua (grs.)	25.00	22.50	22.40
Peso del tarro (grs.)	92.40	108.70	133.60
Peso del suelo seco (grs.)	362.80	282.70	277.90
% de humedad	6.89	7.96	8.06

EXPANSION

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	%	DIAL	Mm.	
00.00.00		0.030	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.002	0.000	
24.00.00		0.041	0.011	0.241	0.026	0.002	0.044	0.028	0.002	0.044	0.002	0.044	
48.00.00		0.051	0.021	0.460	0.041	0.017	0.372	0.030	0.004	0.088	0.008	0.175	
72.00.00		0.060	0.030	0.657	0.042	0.018	0.394	0.034	0.008	0.175	0.015	0.328	
96.00.00		0.070	0.040	0.876	0.045	0.021	0.460	0.041	0.015	0.328			

PENETRACION

PENETRACION	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCION		LECTURA DIAL	CORRECCION		LECTURA DIAL	CORRECCION	
		Libras.	Libras./pulg		Libras.	Libras./pulg		Libras.	Libras./pulg
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	497	1235	412	452	1122	374	441	1095	365
0.050	534	1325	442	492	1220	407	484	1202	401
0.075	538	1335	445	508	1260	420	504	1251	417
0.100	544	1350	450	583	1446	482	599	1485	495
0.150	564	1400	467	637	1580	527	645	1600	533
0.200	593	1470	490	661	1640	547	669	1660	553
0.250	626	1552	517	690	1710	570	698	1730	577
0.300	645	1600	533	722	1790	597	710	1760	587
0.400	649	1610	537	742	1840	613	726	1800	600
0.50	661	1640	547	758	1880	627	746	1850	617

ING. VICENTE ALDO V. GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: N° 20600034007
REGISTRO INDECOPI-CERTIFICADO N° 500116190-RESOLUCIÓN N° 13092-2019



ENSAYO (C.B.R.)
(ASTM - D 1883)

Solicitud N° J-034-2022

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MUCILAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA-LLAMELLIN; ANCASH-2022".

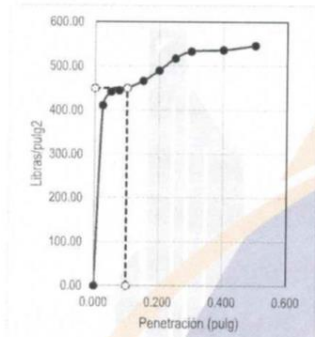
Solicita : ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO
Lugar : PUCHCA-LLAMELLIN-ANTONIO RAYMONDI-ANCASH

Fecha : Oct-22
Muestreado por : Consultor
Tecnico: R.C.M

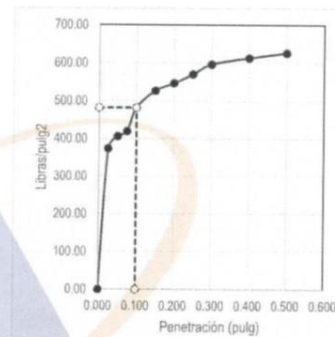
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-06 Progresiva : --- Material : GC
CANTERA MATERIAL CON 5% PITAHAYA PROGRESIVA --- Profundidad : 1.50

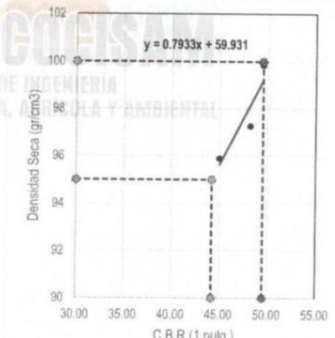
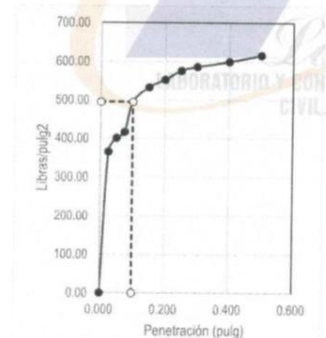
12 Golpes-C.B.R. 1":45%-&=2.06gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":48.2%-&=2.09gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":49.5%-&=2.15gr/cm3



GOLPES	W. %	&gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	6.89	2.06	0.88	96	45.00		95%	100%
25	7.96	2.09	0.46	97	48.20			
56	8.06	2.15	0.33	100	49.50		44.21%	49.50%

ING. RICHARDO RIVERA
LABORATORIO Y CONSULTORÍA DE INGENIERÍA CIVIL, SANITARIA, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES

Anexo 4: Panel fotográfico



1. Recolección de esquemas de pitahaya



2. Picado de esquemas de pitahaya



3. Pesado de esquemas de pitahaya en recolección inicial



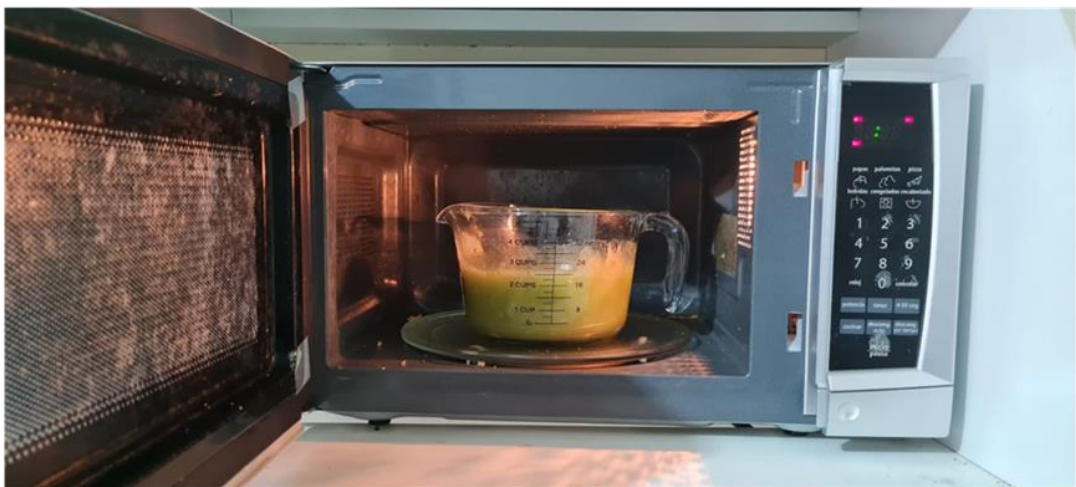
4. Pesado de esquemas de pitahaya seleccionadas



5. Proceso de obtención de mucilago de pitahaya en condición fluida



6. Pesado de mucilago de pitahaya en condición fluida



7. Secado de pitahaya



8. Cuarteo de suelo



9. Tamizado



10. Separación de tamices



11. Lavado de muestra



12.Limites de consistencia



13.Pesado de material



14.Compactación



15. Secado de proctor

Anexo 5: Instrumento de recolección de datos

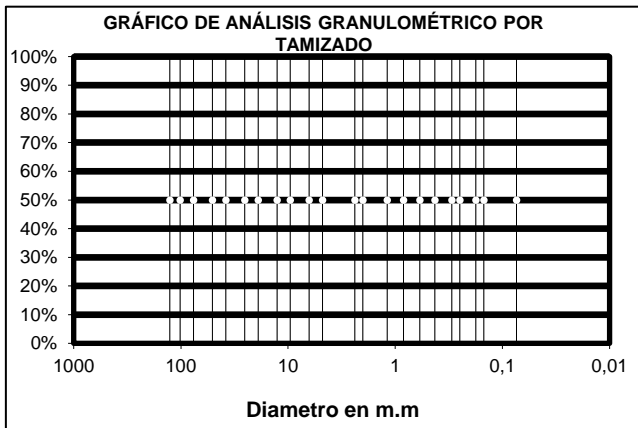
1. Instrumento de recolección de datos para medir el Análisis granulométrico por tamizado

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

ASTM D421

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE	Espinoza Príncipe Landelino		
TESIS	Mejoramiento de las propiedades de la sub rasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022		
UBICACIÓN	REGIÓN ANCASH	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDAD			

Peso Inicial Seco(gr)							
Peso Final Seco (gr)							
TAMIZ	Abertura (mm)	Peso Retenido(gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Limite Min	Limite Max
5"							
4"							
3"							
2 1/2"							
2"							
1 1/2"							
1"							
3/4"							
1/2"							
3/8"							
N° 4							
N° 10							
N° 20							
N° 40							
N° 60							
N° 100							
N° 200							
< N° 200							



Grava (%)=

Arena (%)=

Fines (%)=

D30=

D60=

$$Cu = \frac{D60}{D10} =$$

$$Cu = \frac{(D30)^2}{D10 * D60}$$

=

ALBA CONTRATISTAS GENERALES S.A.S.
RUC: 20116671179
[Signature]
Ing. Visal Benavente Paricañiz
GERENTE GENERAL

[Signature]
RISMAEL COLLA SUPO
INGENIERO CIVIL
CONTRATISTA CONSULTOR

[Signature]
RISMAEL COLLA SUPO
INGENIERO CIVIL
CIP: 1213018
INGENIERO CIVIL

2. Instrumento de recolección de datos de ensayo de Límites de Consistencia

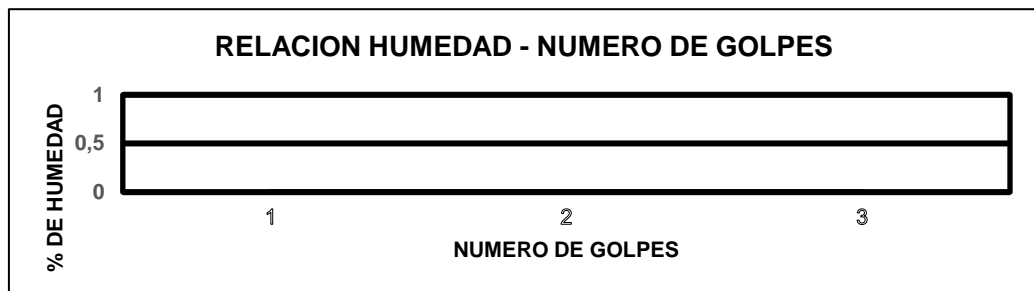
LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM-4318

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE	Espinoza Príncipe Landelino		
TESIS	Mejoramiento de las propiedades de la sub rasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022		
UBICACIÓN	REGIÓN ANCASH	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDAD			

DESCRIPCION	UNIDAD	Material Pasante Tamiz N°											
		LIMITE LIQUIDO						LIMITE PLASTICO					
Nro. De Recipiente		1	2	3				1	2	3			
Peso Recipiente + Suelo Húmedo (A)	gr.												
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.												
Peso de Recipiente (C)	gr.												
Peso del Agua (A-B)	gr.												
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.												
Contenido de Humedad $W=(A-B)/(B-C)*100$	%												
N° De Golpes													

RESULTADOS OBTENIDOS	LIMITES DE CONSISTENCIA		INDICE PLÁSTICO
	LÍQUIDO	PLÁSTICO	



ALBE CONTRATISTAS GENERALES S.R.L.
S.U.C. - RUC 286271179
[Signature]
Ing. Vidal Benavente Paricahim
GERENTE GENERAL

≈C

[Signature]
RISMAEL COLLA SUPO
INGENIERO CIVIL
CIP 121308

ayo d

[Signature]
Ing. Collata Calata
CIP 121308
INGENIERO CIVIL

de


ALRE CONTRATISTAS GENERALES S.A.S.
RUC: 200149671179
Ing. Vidal Benavente Parichain
GERENTE GENERAL



ISMAEL COLLA SUÑO
INGENIERO CIVIL
OPORTUNIDADES CONSULTORIAS



Esteban Collata Caliste
CIP: 121308
INGENIERO CIVIL

4. Instrumento de recolección de datos de ensayo de Relación de soporte de California (CBR)

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)

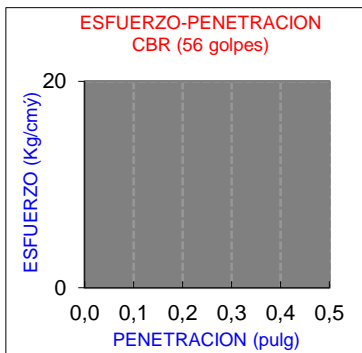
NORMA ASTM D1883

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE	Espinoza Príncipe Landelino		
TESIS	Mejoramiento de las propiedades de la sub rasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022		
UBICACIÓN	REGIÓN ANCASH	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDAD			

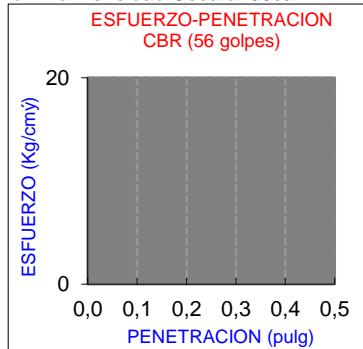
Datos de muestra

Método de compactación

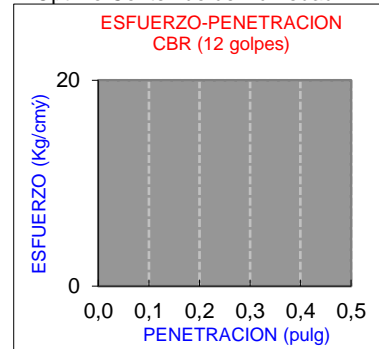
Máxima Densidad Seca kg/cm²



Máxima Densidad Seca al 95%



Óptimo Contenido de Humedad

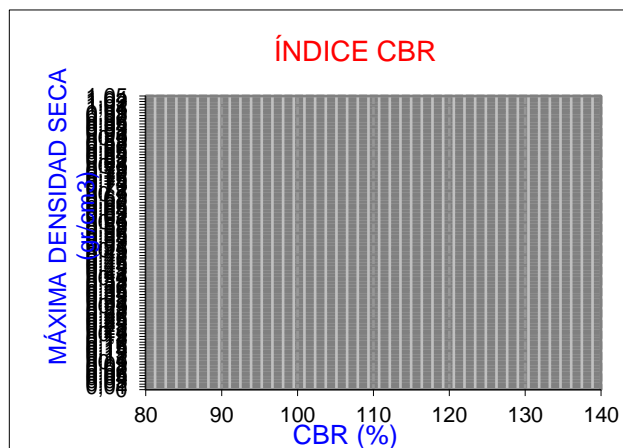


C.B.R. Para el 100% de la M.D.S.0.1"

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S.0.1"

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S.0.2"

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S.0.2"



ALBE CONTRATISTAS GENERALES S.R.L.
RUC: 20148671179
Ing. Ysabel Benavente Parichim
GERENTE GENERAL

INGENIERO CIVIL
DISMAEL COLLA SUPO
INGENIERO CIVIL
OPORTUNIDAD CONSULTORIAS

INGENIERO CIVIL
INGENIERO CIVIL
CIP: 121308

5. Instrumento de recolección de datos de ensayo de contenido de sales solubles

ENSAYO DE CONTENIDO DE SALES SOLUBLES

NTP 339.152

REFERENCIA	DATOS DE LABORATORIO		
SOLICITANTE	Espinoza Príncipe Landelino		
TESIS	Mejoramiento de las propiedades de la sub rasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022		
UBICACIÓN	REGIÓN ANCASH	FECHA DE ENSAYO	
PROBETA N°			

	Agregado fino	Agregado Grueso
RELACIÓN DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA		
NÚMERO DE BEAKER		
PESO DE BEAKER (g)		
PESO DEL BEAKER + RESIDUOS DE SALES (g)		
PESO DEL RESIDUO DE SALES (g)		
VOLUMEN DE SOLUCIÓN TOMADA (ml)		
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA (p p m)		
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES NE MUESTRA (p p m)		
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN PESO SECO (%)		

ALBE CONTRATISTAS GENERALES S.R.L.
RUC: 20316671179

Ing. Vidal Benavente Parichahu
GERENTE GENERAL


ISMAEL COLLA SUPE
INGENIERO CIVIL
OBSERVADOR CONSULTIVO


Esteban Collata Calsin
C.I.P. 123308
INGENIERO CIVIL

6. Instrumento de recolección de datos de ensayo de Perfil estratigráfico

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

NORMA ASTM D420

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE	Espinoza Príncipe Landelino		
TESIS	Mejoramiento de las propiedades de la sub rasante con adición de mucilago de pitahaya en la carretera Puchca-Llamellin, Ancash-2022		
UBICACIÓN	REGIÓN ANCASH	Fecha de ensayo:	
COORDENADA			
CALICATA			
PROFUNDIDAD			

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
		RESTOS DE MATERIAL ORGÁNICO COMO RAÍCES T HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN	s/m	-	-

OBSERVACIONES:

*Calicata realizada y muestreada e identificada por el solicitante.

*Tipo de excavación manual a cielo abierto (calicata).

ALBA CONTRATISTAS GENERALES S.R.L.
RUC: 20146571179

Ing. Vidal Benavente Parichahu
GERENTE GENERAL

 RISMAEL COLLA SUPO
INGENIERO CIVIL
CONSTITUCIÓN CONSULTING

 Wilfredo Collata Calate
CIP: 121308
INGENIERO CIVIL

Anexo 6: Certificación de laboratorio

1. Tamiz N° 200.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página : 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1656 - 2022

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 7320
Material : BRONCE
Color : DORADO

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

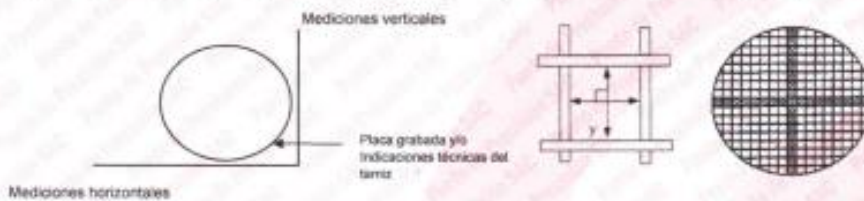
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1656 - 2022

Página 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PRMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
74	79	70	75	73	77	79	75	81	78	76	75	1	9,02	3,68
79	70	75	70	75	70	75	79	75	79					
75	79	70	79	81	75	79	81	79	75					
70	70	75	81	70	79	75	79	75	70					
79	75	70	79	75	81	70	75	70	79					
75	70	74	70	81	74	79	70	81	75					
70	79	70	75	79	75	70	75	79	75					
75	70	75	70	75	79	75	79	70	79					
74	75	74	75	79	70	81	75	74	81					
75	81	79	81	74	75	70	70	75	79					
70	70	75	79	75	81	74	75	79	75					
75	79	70	75	79	70	75	81	75	70					
70	81	75	74	75	79	75	79	74	79					
74	79	75	81	79	70	81	70	79	81					
70	75	70	75	70	75	79	74	75	70					
75	74	75	70	74	70	75	79	81	75					
74	70	81	79	81	79	75	81	70	79					
79	75	79	70	75	81	79	75	79	75					
75	81	75	79	70	75	70	79	81	70					
75	74	70	81	75	79	74	81	75	79					
79	75	75	79	70	81	70	75	70	75					
75	79	74	81	79	75	79	81	74	81					
79	75	79	75	70	81	75	81	70	81					
75	74	75	79	81	75	79	75	79	70					
70	75	81	79	74	70	75	74	75	79					
75	79	70	75	79	75	70	81	79	75					
75	74	75	79	81	70	75	79	75	79					
70	79	81	75	79	75	79	75	79	75					
79	75	70	79	74	70	81	79	75	79					
74	79	75	70	79	75	79	75	79	70					



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Lora Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

2. Tamiz N° 100.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1655 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM

Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : ELE INTERNATIONAL

Serie : 11214774

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

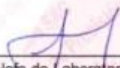
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



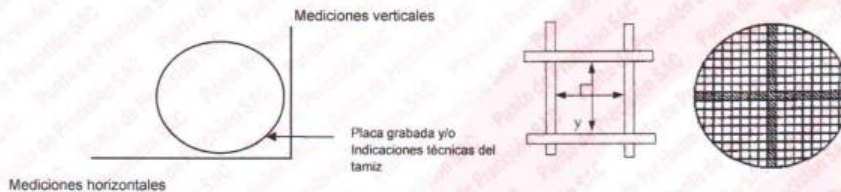
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1655 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
146	150	150	159	140	139	158	149	150	150	148	150	-2	13,30	6,98
158	146	139	146	158	146	139	158	158	149					
146	150	158	150	146	158	146	139	148	150					
146	139	146	150	139	150	158	146	150	158					
139	158	146	158	146	139	146	139	158	146					
150	146	150	146	139	146	158	150	146	139					
158	146	158	150	158	158	146	158	146	150					
139	150	139	139	146	150	158	150	139	158					
146	158	146	158	146	158	139	146	158	146					
139	146	139	146	139	146	150	146	158	150					
158	139	146	150	158	139	158	139	146	158					
146	158	139	146	150	146	139	146	158	146					
150	139	150	146	139	146	158	150	146	158					
158	146	158	139	158	139	146	139	158	150					
139	150	146	158	146	150	150	158	146	139					
146	158	146	139	150	146	139	146	139	158					
146	139	158	146	158	139	160	150	146	150					
139	146	139	158	139	146	139	158	146	158					
158	139	158	146	158	139	146	139	150	146					
146	158	139	146	139	146	139	158	146	158					
139	146	150	158	150	158	146	139	146	139					
158	139	146	139	146	139	158	146	158	150					
158	146	158	146	139	146	150	139	150	158					
139	150	146	158	146	158	146	158	146	158					
146	158	139	150	158	146	158	146	139	146					
158	146	158	146	139	158	146	139	158	139					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luise Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

3. Tamiz N° 50.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1654 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 50
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : BRONCE
Color : DORADO

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

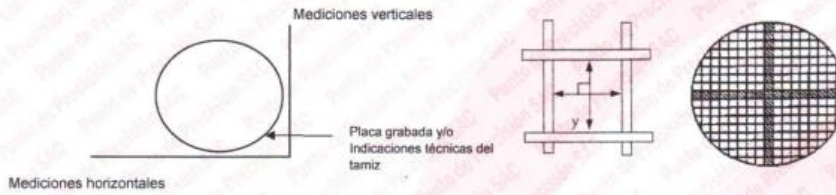
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1654 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
320	318	326	296	289	294	302	312	290	315	311	300	11	20,29	8,41
312	302	320	312	320	318	312	318	320	318					
320	296	312	320	312	302	320	302	312	320					
302	318	320	318	302	312	318	312	296	312					
320	312	302	312	320	296	312	318	320	318					
302	312	320	302	312	318	302	320	312	302					
320	296	312	318	320	302	312	296	318	320					
312	302	320	312	296	312	318	320	312	302					
320	312	318	302	320	302	320	312	302	312					
312	320	312	296	312	318	296	318	296	312					
296	312	302	320	312	302	318	312	302	318					
312	320	312	320	296	312	320	302	312	302					
302	318	302	296	312	318	302	318	320	312					
320	312	320	312	320	296	312	302	296	320					
296	302	312	302	312	302	312	320	302	318					
320	312	302	320	318	320	318	302	320	302					
312	318	320	312	296	312	302	312	302	312					
320	302	312	302	312	318	320	302	312	320					
312	320	302	320	318	302	312	320	302	318					
320	312	320	312	320	312	320	302	320	312					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

4. Tamiz N° 40



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1653 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 40
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : NO INDICA
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

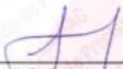
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,5	21,5
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

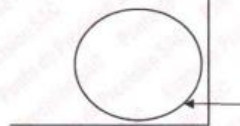
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1653 - 2022

Página : 2 de 2

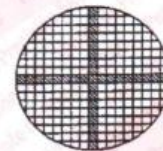
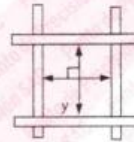
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
419	428	430	421	425	425	427	421	429	425	426	425	1	25,08	3,24
429	421	425	421	429	425	421	429	421	429					
425	429	421	429	425	429	428	425	429	421					
429	428	425	421	428	421	430	421	425	429					
421	425	421	425	429	425	429	425	421	425					
425	421	425	430	428	425	421	428	430	421					
421	429	428	425	429	430	428	425	421	429					
429	430	421	428	425	421	429	428	425	421					
428	425	421	425	428	429	425	429	428	425					
421	429	425	428	430	421	428	421	425	429					
425	430	421	429	425	429	425	429	428	425					
421	425	429	425	429	428	429	430	425	429					
425	429	421	429	425	421	425	428	429	421					
428	428	425	421	428	429	428	429	421	425					
421	425	430	429	425	421	425	421	425	429					
425	428	429	421	429	425	421	425	428	421					
429	425	421	425	430	425	421	428	429	425					
421	429	428	421	429	421	429	425	421	429					
425	421	425	429	425	428	425	421	429	425					
421	425	429	421	429	421	429	425	421	428					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

5. Tamiz N° 20.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1651 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM

Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 20

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : FORNEY

Serie : 20BS8F563565

Material : BRONCE

Color : DORADO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

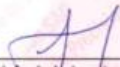
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,4	21,4
Humedad %	67	67

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

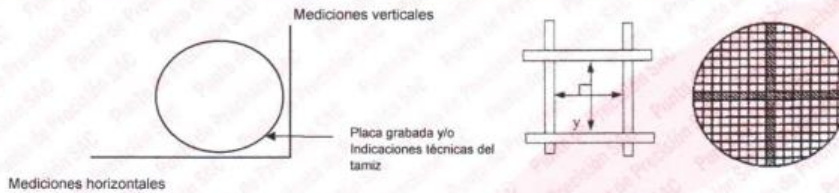
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1651 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
μm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										μm	μm	μm	μm	μm
842	839	850	850	841	859	855	840	846	854	846	850	-4	39,36	4,10
841	846	850	841	846	850	841	846	841	842					
850	841	842	846	850	842	850	841	850	846					
842	846	850	841	846	841	846	850	842	841					
846	850	846	850	841	850	841	842	846	850					
841	846	850	841	850	842	850	842	841	850					
850	842	841	846	841	850	846	850	846	841					
846	850	842	850	842	841	850	842	850	846					
841	850	846	850	841	850	846	850	846	841					
846	842	850	841	850	846	841	842	841	850					
850	841	842	850	841	842	850	846	850	846					
850	841	850	841	850	841	842	841	842	850					
841	846	842	850	846	850	846	850	846	841					
842	850	846	842	850	846	841	850	841	850					
850	841	850	841	842	841	850	846	850	841					
841	850	841	850	846	850	846	850	841	846					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

6. Tamiz N° 16.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1650 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 16
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : BRONCE
Color : DORADO

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

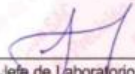
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,4	21,4
Humedad %	67	67

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

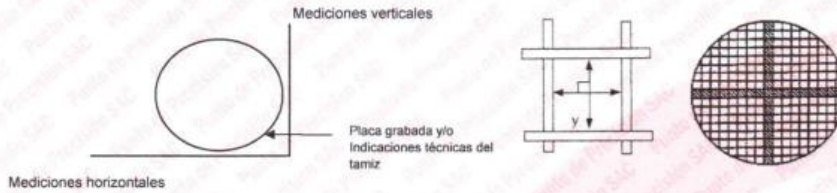
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1650 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,168	1,172	1,190	1,182	1,178	1,174	1,169	1,180	1,182	1,176	1,174	1,180	-0,006	0,051	0,004
1,174	1,168	1,178	1,168	1,174	1,178	1,168	1,174	1,174	1,178					
1,168	1,178	1,174	1,174	1,178	1,168	1,178	1,168	1,178	1,168					
1,178	1,174	1,168	1,178	1,174	1,174	1,174	1,178	1,174	1,174					
1,168	1,178	1,174	1,168	1,178	1,174	1,178	1,174	1,168	1,178					
1,178	1,168	1,178	1,174	1,168	1,178	1,168	1,174	1,174	1,174					
1,174	1,174	1,174	1,168	1,174	1,174	1,174	1,178	1,174	1,168					
1,168	1,178	1,174	1,178	1,174	1,178	1,168	1,178	1,174	1,178					
1,178	1,168	1,174	1,178	1,168	1,174	1,178	1,174	1,178	1,174					
1,178	1,174	1,178	1,174	1,168	1,174	1,174	1,168	1,174	1,168					
1,168	1,174	1,178	1,168	1,178	1,174	1,168	1,178	1,174	1,178					
1,174	1,174	1,174	1,174	1,178	1,168	1,178	1,174	1,178	1,174					
1,178	1,168	1,178	1,168	1,174	1,174	1,168	1,178	1,168	1,178					
1,174	1,178	1,174	1,174	1,174	1,178	1,174	1,168	1,174	1,168					
1,174	1,174	1,168	1,178	1,168	1,174	1,168	1,178	1,168	1,174					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

7. Tamiz N° 8.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1648 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM

Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 20319

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

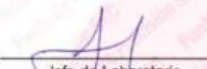
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,4	21,3
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

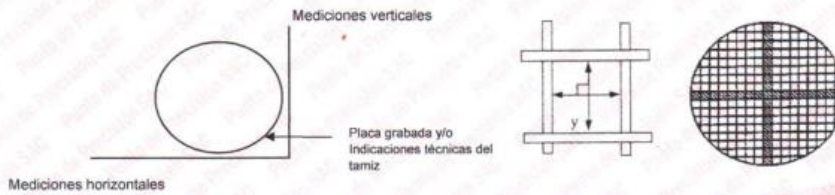
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1648 - 2022

Página : 2 de 2

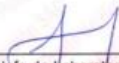
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
2,345	2,356	2,362	2,354	2,359	2,361	2,368	2,358	2,355	2,362	2,359	2,360	-0,001	0,077	0,003
2,365	2,358	2,355	2,362	2,358	2,362	2,358	2,355	2,358	2,361					
2,362	2,355	2,361	2,355	2,361	2,355	2,362	2,358	2,362	2,355					
2,355	2,361	2,362	2,358	2,362	2,358	2,355	2,362	2,355	2,358					
2,358	2,355	2,358	2,361	2,358	2,362	2,358	2,361	2,358	2,355					
2,361	2,358	2,362	2,355	2,361	2,355	2,362	2,355	2,362	2,358					
2,358	2,362	2,361	2,358	2,362	2,358	2,361	2,358	2,355	2,358					
2,362	2,361	2,358	2,362	2,358	2,362	2,358	2,362	2,358	2,362					
2,358	2,362	2,361	2,355	2,361	2,355	2,361	2,355	2,361	2,355					
2,362	2,358	2,355	2,358	2,362	2,358	2,362	2,358	2,362	2,358					
2,355	2,362	2,358	2,362	2,355	2,361	2,355	2,362	2,355	2,362					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

8. Tamiz N° 4.


Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1647 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,3
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

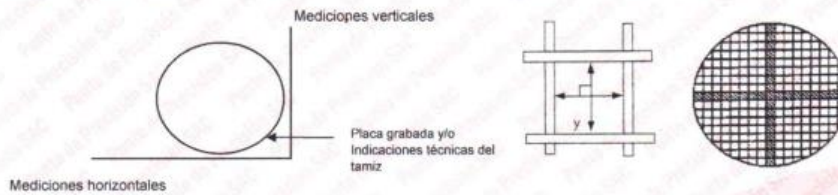
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1647 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,75	4,71	4,82	4,72	4,79	4,80	4,69	4,77	4,81	4,76	4,75	4,75	0,00	0,13	0,04
4,80	4,80	4,77	4,76	4,77	4,69	4,77	4,69	4,77	4,69					
4,77	4,76	4,69	4,77	4,80	4,77	4,69	4,77	4,76	4,77					
4,69	4,77	4,80	4,69	4,77	4,76	4,77	4,76	4,80	4,76					
4,77	4,69	4,77	4,76	4,69	4,77	4,69	4,77	4,69	4,77					
4,76	4,80	4,76	4,77	4,80	4,76	4,80	4,76	4,77	4,69					
4,69	4,77	4,69	4,76	4,77	4,80	4,77	4,80	4,69	4,77					
4,77	4,76	4,80	4,69	4,77	4,69	4,77	4,69	4,77	4,76					
4,77	4,69	4,77	4,76	4,69	4,80	4,76	4,80	4,69	4,77					
4,69	4,76	4,69	4,77	4,76	4,77	4,69	4,77	4,76	4,69					




FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

9. Tamiz N° 1/4”.


Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1646 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/4 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : FORNEY
Serie : 1/4"BS8F542969
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

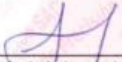
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,2
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) Las variaciones no exceden a la variación máxima permisible según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



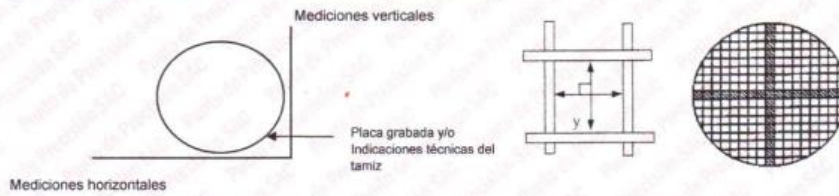
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1646 - 2022

Página : 2 de 2

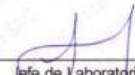
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
6,27	6,26	6,37	6,32	6,35	6,29	6,30	6,30	6,25	6,37	6,28	6,30	-0,02	0,167	0,028
6,29	6,25	6,29	6,25	6,29	6,27	6,32	6,27	6,29	6,27					
6,25	6,32	6,27	6,29	6,27	6,29	6,27	6,25	6,27	6,25					
6,27	6,25	6,29	6,32	6,25	6,25	6,29	6,27	6,25	6,29					
6,29	6,32	6,25	6,29	6,27	6,32	6,25	6,32	6,29	6,25					
6,25	6,27	6,25	6,27	6,25	6,29	6,25	6,27	6,25	6,29					
6,27	6,29	6,32	6,25	6,29	6,25	6,27	6,29	6,27	6,25					
6,29	6,25	6,27	6,29	6,25	6,27	6,29	6,25	6,29	6,32					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

10. Tamiz N° 1/2".



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1644 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27
1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 15171
Material : BRONCE
Color : DORADO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-08.

5. Trazabilidad

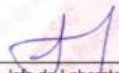
INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20.9	21.2
Humedad %	68	68

7. Observaciones
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
 - (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

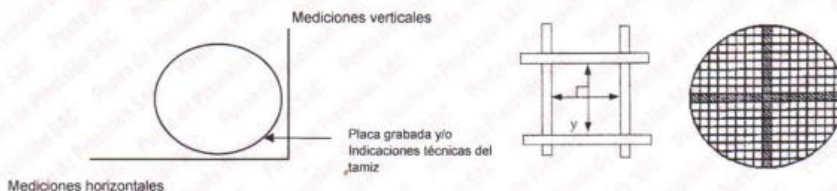
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1644 - 2022

Página : 2 de 2

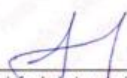
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
12,75	12,82	12,68	12,80	12,57	12,87	12,50	12,68	12,72	12,62	12,68	12,50	0,18	0,302	0,127
12,82	12,50	12,72	12,50	12,82	12,50	12,72	12,50	12,75	12,50					
12,72	12,82	12,50	12,82	12,72	12,82	12,75	12,72	12,82	12,72					
12,50	12,72	12,82	12,72	12,50	12,72	12,50	12,75	12,50	12,82					
12,72	12,50	12,72	12,50	12,82	12,75	12,82	12,72	12,75	12,72					
12,82	12,75	12,50	12,82	12,72	12,50	12,75	12,82	12,50	12,50					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

11. Tamiz N° 3/4”.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1643 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM

Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 11696

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

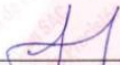
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,7	20,9
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

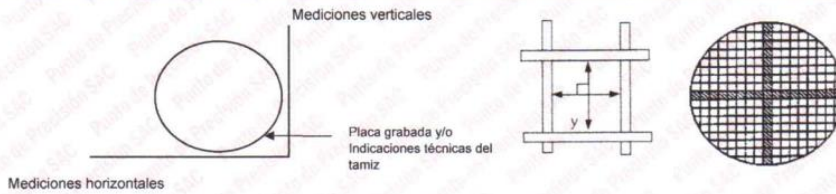
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1643 - 2022

Página : 2 de 2


8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm													mm	mm
18,98	18,79	19,20	18,90	18,94	19,10	19,21	18,78	18,87	19,12	18,93	19,00	-0,07	0,446	0,141
18,78	18,98	18,87	19,20	18,98	18,78	18,87	18,98	18,78	18,87					
18,98	18,87	18,98	18,78	18,87	18,98	19,20	18,78	18,98	18,78					
19,20	18,78	18,78	18,87	18,78	19,20	18,87	18,98	18,87	18,98					
18,78	18,98	18,87	18,98	18,87	18,78	18,98	19,20	18,78	18,87					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

12. Tamiz N° 1"



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1642 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 16419
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,5	20,5
Humedad %	69	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

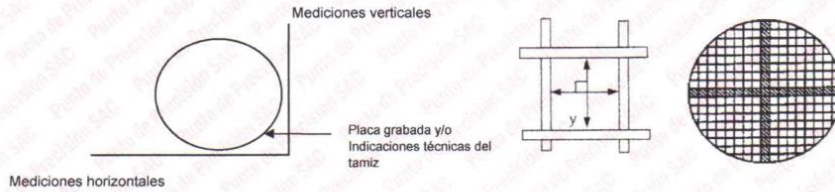
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1642 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
24,97	25,10	24,88	24,91	24,98	25,04	25,10	24,89	24,85	24,90	24,92	25,00	-0,08	-	0,063
24,91	24,97	24,85	24,97	24,91	24,85	24,91	24,85	24,90	24,97					
24,85	24,90	24,91	24,90	24,85	24,91	24,90	24,97	24,91	24,85					
24,91	24,97	24,85	24,91	24,97	24,90	24,85	24,90	24,85	24,90					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

13. Tamiz N° 1 ½"



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1641 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 ½ pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 38630
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

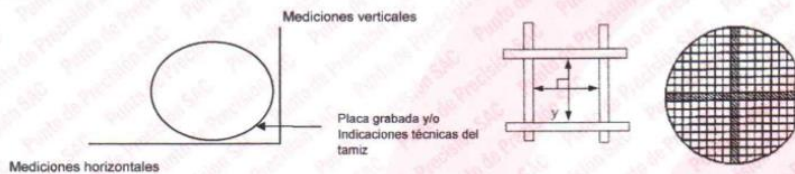
4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales		
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,3	20,5
Humedad %	70	69

7. Observaciones
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
 - (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados										(*)				
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
37,79	37,74	37,76	37,86	37,51	37,84	37,57	37,75	37,84	37,58	37,77	37,50	0,27	--	0,103
37,84	37,86	37,79	37,74	37,79	37,86	37,79	37,84	37,86	37,74					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

14. Tamiz N° 2"



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1640 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB. COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 2 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 15888
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HVARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

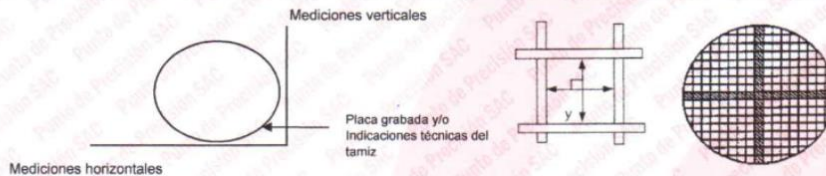
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,2	20,2
Humedad %	69	70

- 7. Observaciones**
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
 - (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
49,85	49,96	50,08	49,78	50,09	51,00	50,12	49,86	49,90	50,21	50,06	50,00	0,06	-	0,306
50,08	49,86	49,85	50,21											



FIN DEL DOCUMENTO






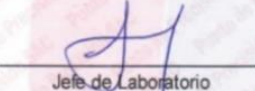

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Joayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

15. Certificado de calibración de balanza.

	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	
Punto de Precisión SAC		Registro N° LC - 033
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-350-2022		
Página: 1 de 3		
Expediente : 098-2022		La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión : 2022-05-28		
1. Solicitante : LAB COCISAM		Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
2. Instrumento de Medición : BALANZA		
Marca : NO INDICA		Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
Modelo : DJ503A		
Número de Serie : NO INDICA		PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Alcance de Indicación : 500 g		
División de Escala de Verificación (e) : 10 mg		3. Método de Calibración La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.
División de Escala Real (d) : 1 mg		
Procedencia : NO INDICA		4. Lugar de Calibración LABORATORIO de EXPERTOS EN SONDAJES DIAMANTINOS S.A. - ESONDI S.A. AV. JOSE LEAL NRO. 1526 - LINCE - LIMA
Identificación : NO INDICA		
Tipo : ELECTRÓNICA		
Ubicación : LABORATORIO		
Fecha de Calibración : 2022-05-26		
		
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02	Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631	
Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106		
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com		
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.		



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-350-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	18,2	18,3
Humedad Relativa	68,6	68,6

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud E2)	LM-C-180-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 500,000 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 499,582 g para una carga de 500,000 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

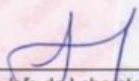
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	18,3	18,3

Medición N°	Carga L1= 250,0001 g			Carga L2= 500,0000 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	249,999	0	-1	500,000	0	0
2	250,000	0	0	500,000	0	0
3	250,000	0	0	500,000	0	0
4	250,000	0	0	500,000	0	0
5	250,000	0	0	500,000	0	0
6	250,000	0	0	500,000	0	0
7	250,000	0	0	500,000	0	0
8	250,000	0	0	500,000	0	0
9	250,000	0	0	500,000	0	0
10	250,000	0	0	500,000	0	0
Diferencia Máxima			1			0
Error máximo permitido ±	30 mg			± 30 mg		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

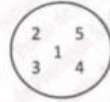
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-350-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial: 18,3 Final: 18,2

Table with columns: Posición de la Carga, Carga mínima (g), l (g), ΔL (mg), Eo (mg), Carga L (g), l (g), ΔL (mg), E (mg), Ec (mg). Includes a note: (*) valor entre 0 y 10 e and Error máximo permitido: ± 20 mg.

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial: 18,2 Final: 18,3

Table with columns: Carga L (g), CRECIENTES (l, ΔL, E, Ec), DECRECIENTES (l, ΔL, E, Ec), and ± emp (mg). Lists various load values from 0.0100 to 500.0000.

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R corregida = R + 1,23x10^-7 x R

Incertidumbre

UR = 2 * sqrt(3,50x10^-1 mg^2 + 7,53x10^-10 x R^2)

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado Eo: Error en cero Ec: Error corregido

R: en mg

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

16. Certificado de anillado de carga.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 411 - 2022

Página : 1 de 6

Expediente : 098-2022
Fecha de Emisión : 2022-06-02

1. Solicitante : LAB COCISAM
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HUARAZ - ANCASH

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA

Marca de Anillo : ELE
Modelo de Anillo : 1155B090
Serie de Anillo : 1155-15
Capacidad del Anillo : 50 kN

Marca del Dial : ELE INTERNATIONAL
Modelo del Dial : NO INDICA
Serie del Dial : WF655
Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 • HUARAZ • ANCASH
01 - JUNIO - 2022

4. Método de Calibración
La calibración se realizó por el método de comparación del dial del anillo y la lectura de celda patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0994 - 001- 2021	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales


	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	19,9	19,7
Humedad %	64	65

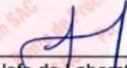
7. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.


Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CJP N° 152631



Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 411 - 2022

Página : 2 de 6

TABLA N° 1

SISTEMA ANALÓGICO "A" DIVISIONES	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)			PROMEDIO "B" kgf
	SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	
100	486,50	484,50	483,50	484,83
200	962,00	961,00	961,00	961,33
300	1 438,50	1 439,50	1 439,00	1 439,00
400	1 914,00	1 915,50	1 915,00	1 914,83
500	2 382,00	2 383,00	2 382,50	2 382,50
600	2 849,50	2 850,00	2 850,50	2 850,00
700	3 317,00	3 318,00	3 318,50	3 317,83

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

Coefficiente Correlación: $R^2 = 1,0000$

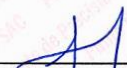
Ecuación de ajuste para valores en kgf : $y = 4,7214x + 18,6429$

Donde: x : Lectura del dial
y : Fuerza promedio (kgf)

Ecuación de ajuste para valores en lbf : $y = 10,4088x + 41,1004$

Donde: x : Lectura del dial
y : Fuerza promedio (lbf)




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CARTA DE CALIBRACIÓN EN kgf

Página 3 de 6

Marca de Prensa	NO INDICA	Marca del Dial	ELE INTERNATIONAL
Marca de Anillo	ELE	Modelo del Dial	NO INDICA
Serie de Anillo	1155-15	Serie del Dial	WF655
Capacidad del Anillo	50 KN	Código de Identificación	NO INDICA

$$y = 4,7214x + 18,6429$$

Divisiones del Dial	Valores Ajustados en kgf									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	490,78	495,50	500,23	504,95	509,67	514,39	519,11	523,83	528,55	533,28
110	538,00	542,72	547,44	552,16	556,88	561,60	566,33	571,05	575,77	580,49
120	585,21	589,93	594,65	599,38	604,10	608,82	613,54	618,26	622,98	627,70
130	632,42	637,15	641,87	646,59	651,31	656,03	660,75	665,47	670,20	674,92
140	679,64	684,36	689,08	693,80	698,52	703,25	707,97	712,69	717,41	722,13
150	726,85	731,57	736,30	741,02	745,74	750,46	755,18	759,90	764,62	769,35
160	774,07	778,79	783,51	788,23	792,95	797,67	802,40	807,12	811,84	816,56
170	821,28	826,00	830,72	835,45	840,17	844,89	849,61	854,33	859,05	863,77
180	868,49	873,22	877,94	882,66	887,38	892,10	896,82	901,54	906,27	910,99
190	915,71	920,43	925,15	929,87	934,59	939,32	944,04	948,76	953,48	958,20
200	962,92	967,64	972,37	977,09	981,81	986,53	991,25	995,97	1 000,69	1 005,42
210	1 010,14	1 014,86	1 019,58	1 024,30	1 029,02	1 033,74	1 038,47	1 043,19	1 047,91	1 052,63
220	1 057,35	1 062,07	1 066,79	1 071,52	1 076,24	1 080,96	1 085,68	1 090,40	1 095,12	1 099,84
230	1 104,56	1 109,29	1 114,01	1 118,73	1 123,45	1 128,17	1 132,89	1 137,61	1 142,34	1 147,06
240	1 151,78	1 156,50	1 161,22	1 165,94	1 170,66	1 175,39	1 180,11	1 184,83	1 189,55	1 194,27
250	1 198,99	1 203,71	1 208,44	1 213,16	1 217,88	1 222,60	1 227,32	1 232,04	1 236,76	1 241,49
260	1 246,21	1 250,93	1 255,65	1 260,37	1 265,09	1 269,81	1 274,54	1 279,26	1 283,98	1 288,70
270	1 293,42	1 298,14	1 302,86	1 307,59	1 312,31	1 317,03	1 321,75	1 326,47	1 331,19	1 335,91
280	1 340,63	1 345,36	1 350,08	1 354,80	1 359,52	1 364,24	1 368,96	1 373,68	1 378,41	1 383,13
290	1 387,85	1 392,57	1 397,29	1 402,01	1 406,73	1 411,46	1 416,18	1 420,90	1 425,62	1 430,34
300	1 435,06	1 439,78	1 444,51	1 449,23	1 453,95	1 458,67	1 463,39	1 468,11	1 472,83	1 477,56
310	1 482,28	1 487,00	1 491,72	1 496,44	1 501,16	1 505,88	1 510,61	1 515,33	1 520,05	1 524,77
320	1 529,49	1 534,21	1 538,93	1 543,66	1 548,38	1 553,10	1 557,82	1 562,54	1 567,26	1 571,98
330	1 576,70	1 581,43	1 586,15	1 590,87	1 595,59	1 600,31	1 605,03	1 609,75	1 614,48	1 619,20
340	1 623,92	1 628,64	1 633,36	1 638,08	1 642,80	1 647,53	1 652,25	1 656,97	1 661,69	1 666,41
350	1 671,13	1 675,85	1 680,58	1 685,30	1 690,02	1 694,74	1 699,46	1 704,18	1 708,90	1 713,63
360	1 718,35	1 723,07	1 727,79	1 732,51	1 737,23	1 741,95	1 746,68	1 751,40	1 756,12	1 760,84
370	1 765,56	1 770,28	1 775,00	1 779,73	1 784,45	1 789,17	1 793,89	1 798,61	1 803,33	1 808,05
380	1 812,77	1 817,50	1 822,22	1 826,94	1 831,66	1 836,38	1 841,10	1 845,82	1 850,55	1 855,27
390	1 859,99	1 864,71	1 869,43	1 874,15	1 878,87	1 883,60	1 888,32	1 893,04	1 897,76	1 902,48
400	1 907,20	1 911,92	1 916,65	1 921,37	1 926,09	1 930,81	1 935,53	1 940,25	1 944,97	1 949,70
410	1 954,42	1 959,14	1 963,86	1 968,58	1 973,30	1 978,02	1 982,75	1 987,47	1 992,19	1 996,91
420	2 001,63	2 006,35	2 011,07	2 015,80	2 020,52	2 025,24	2 029,96	2 034,68	2 039,40	2 044,12
430	2 048,84	2 053,57	2 058,29	2 063,01	2 067,73	2 072,45	2 077,17	2 081,89	2 086,62	2 091,34
440	2 096,06	2 100,78	2 105,50	2 110,22	2 114,94	2 119,67	2 124,39	2 129,11	2 133,83	2 138,55
450	2 143,27	2 147,99	2 152,72	2 157,44	2 162,16	2 166,88	2 171,60	2 176,32	2 181,04	2 185,77
460	2 190,49	2 195,21	2 199,93	2 204,65	2 209,37	2 214,09	2 218,82	2 223,54	2 228,26	2 232,98
470	2 237,70	2 242,42	2 247,14	2 251,87	2 256,59	2 261,31	2 266,03	2 270,75	2 275,47	2 280,19
480	2 284,91	2 289,64	2 294,36	2 299,08	2 303,80	2 308,52	2 313,24	2 317,96	2 322,69	2 327,41
490	2 332,13	2 336,85	2 341,57	2 346,29	2 351,01	2 355,74	2 360,46	2 365,18	2 369,90	2 374,62
500	2 379,34	2 384,06	2 388,79	2 393,51	2 398,23	2 402,95	2 407,67	2 412,39	2 417,11	2 421,84
510	2 426,56	2 431,28	2 436,00	2 440,72	2 445,44	2 450,16	2 454,89	2 459,61	2 464,33	2 469,05
520	2 473,77	2 478,49	2 483,21	2 487,94	2 492,66	2 497,38	2 502,10	2 506,82	2 511,54	2 516,26
530	2 520,98	2 525,71	2 530,43	2 535,15	2 539,87	2 544,59	2 549,31	2 554,03	2 558,76	2 563,48
540	2 568,20	2 572,92	2 577,64	2 582,36	2 587,08	2 591,81	2 596,53	2 601,25	2 605,97	2 610,69
550	2 615,41	2 620,13	2 624,86	2 629,58	2 634,30	2 639,02	2 643,74	2 648,46	2 653,18	2 657,91



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

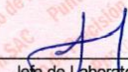
PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página 4 de 6

Divisiones del Dial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
560	2 662,63	2 667,35	2 672,07	2 676,79	2 681,51	2 686,23	2 690,96	2 695,68	2 700,40	2 705,12
570	2 709,84	2 714,56	2 719,28	2 724,01	2 728,73	2 733,45	2 738,17	2 742,89	2 747,61	2 752,33
580	2 757,05	2 761,78	2 766,50	2 771,22	2 775,94	2 780,66	2 785,38	2 790,10	2 794,83	2 799,55
590	2 804,27	2 808,99	2 813,71	2 818,43	2 823,15	2 827,88	2 832,60	2 837,32	2 842,04	2 846,76
600	2 851,48	2 856,20	2 860,93	2 865,65	2 870,37	2 875,09	2 879,81	2 884,53	2 889,25	2 893,98
610	2 898,70	2 903,42	2 908,14	2 912,86	2 917,58	2 922,30	2 927,03	2 931,75	2 936,47	2 941,19
620	2 945,91	2 950,63	2 955,35	2 960,08	2 964,80	2 969,52	2 974,24	2 978,96	2 983,68	2 988,40
630	2 993,12	2 997,85	3 002,57	3 007,29	3 012,01	3 016,73	3 021,45	3 026,17	3 030,90	3 035,62
640	3 040,34	3 045,06	3 049,78	3 054,50	3 059,22	3 063,95	3 068,67	3 073,39	3 078,11	3 082,83
650	3 087,55	3 092,27	3 097,00	3 101,72	3 106,44	3 111,16	3 115,88	3 120,60	3 125,32	3 130,05
660	3 134,77	3 139,49	3 144,21	3 148,93	3 153,65	3 158,37	3 163,10	3 167,82	3 172,54	3 177,26
670	3 181,98	3 186,70	3 191,42	3 196,15	3 200,87	3 205,59	3 210,31	3 215,03	3 219,75	3 224,47
680	3 229,19	3 233,92	3 238,64	3 243,36	3 248,08	3 252,80	3 257,52	3 262,24	3 266,97	3 271,69
690	3 276,41	3 281,13	3 285,85	3 290,57	3 295,29	3 300,02	3 304,74	3 309,46	3 314,18	3 318,90
700	3 323,62	3 328,34	3 333,07	3 337,79	3 342,51	3 347,23	3 351,95	3 356,67	3 361,39	3 366,12
710	3 370,84	3 375,56	3 380,28	3 385,00	3 389,72	3 394,44	3 399,17	3 403,89	3 408,61	3 413,33
720	3 418,05	3 422,77	3 427,49	3 432,22	3 436,94	3 441,66	3 446,38	3 451,10	3 455,82	3 460,54
730	3 465,26	3 469,99	3 474,71	3 479,43	3 484,15	3 488,87	3 493,59	3 498,31	3 503,04	3 507,76
740	3 512,48	3 517,20	3 521,92	3 526,64	3 531,36	3 536,09	3 540,81	3 545,53	3 550,25	3 554,97
750	3 559,69	3 564,41	3 569,14	3 573,86	3 578,58	3 583,30	3 588,02	3 592,74	3 597,46	3 602,19
760	3 606,91	3 611,63	3 616,35	3 621,07	3 625,79	3 630,51	3 635,24	3 639,96	3 644,68	3 649,40
770	3 654,12	3 658,84	3 663,56	3 668,29	3 673,01	3 677,73	3 682,45	3 687,17	3 691,89	3 696,61
780	3 701,33	3 706,06	3 710,78	3 715,50	3 720,22	3 724,94	3 729,66	3 734,38	3 739,11	3 743,83
790	3 748,55	3 753,27	3 757,99	3 762,71	3 767,43	3 772,16	3 776,88	3 781,60	3 786,32	3 791,04
800	3 795,76	3 800,48	3 805,21	3 809,93	3 814,65	3 819,37	3 824,09	3 828,81	3 833,53	3 838,26
810	3 842,98	3 847,70	3 852,42	3 857,14	3 861,86	3 866,58	3 871,31	3 876,03	3 880,75	3 885,47
820	3 890,19	3 894,91	3 899,63	3 904,36	3 909,08	3 913,80	3 918,52	3 923,24	3 927,96	3 932,68
830	3 937,40	3 942,13	3 946,85	3 951,57	3 956,29	3 961,01	3 965,73	3 970,45	3 975,18	3 979,90
840	3 984,62	3 989,34	3 994,06	3 998,78	4 003,50	4 008,23	4 012,95	4 017,67	4 022,39	4 027,11
850	4 031,83	4 036,55	4 041,28	4 046,00	4 050,72	4 055,44	4 060,16	4 064,88	4 069,60	4 074,33
860	4 079,05	4 083,77	4 088,49	4 093,21	4 097,93	4 102,65	4 107,38	4 112,10	4 116,82	4 121,54
870	4 126,26	4 130,98	4 135,70	4 140,43	4 145,15	4 149,87	4 154,59	4 159,31	4 164,03	4 168,75
880	4 173,47	4 178,20	4 182,92	4 187,64	4 192,36	4 197,08	4 201,80	4 206,52	4 211,25	4 215,97
890	4 220,69	4 225,41	4 230,13	4 234,85	4 239,57	4 244,30	4 249,02	4 253,74	4 258,46	4 263,18
900	4 267,90	4 272,62	4 277,35	4 282,07	4 286,79	4 291,51	4 296,23	4 300,95	4 305,67	4 310,40
910	4 315,12	4 319,84	4 324,56	4 329,28	4 334,00	4 338,72	4 343,45	4 348,17	4 352,89	4 357,61
920	4 362,33	4 367,05	4 371,77	4 376,50	4 381,22	4 385,94	4 390,66	4 395,38	4 400,10	4 404,82
930	4 409,54	4 414,27	4 418,99	4 423,71	4 428,43	4 433,15	4 437,87	4 442,59	4 447,32	4 452,04
940	4 456,76	4 461,48	4 466,20	4 470,92	4 475,64	4 480,37	4 485,09	4 489,81	4 494,53	4 499,25
950	4 503,97	4 508,69	4 513,42	4 518,14	4 522,86	4 527,58	4 532,30	4 537,02	4 541,74	4 546,47
960	4 551,19	4 555,91	4 560,63	4 565,35	4 570,07	4 574,79	4 579,52	4 584,24	4 588,96	4 593,68
970	4 598,40	4 603,12	4 607,84	4 612,57	4 617,29	4 622,01	4 626,73	4 631,45	4 636,17	4 640,89
980	4 645,61	4 650,34	4 655,06	4 659,78	4 664,50	4 669,22	4 673,94	4 678,66	4 683,39	4 688,11
990	4 692,83	4 697,55	4 702,27	4 706,99	4 711,71	4 716,44	4 721,16	4 725,88	4 730,60	4 735,32
1000	4 740,04	4 744,76	4 749,49	4 754,21	4 758,93	4 763,65	4 768,37	4 773,09	4 777,81	4 782,54
1010	4 787,26	4 791,98	4 796,70	4 801,42	4 806,14	4 810,86	4 815,59	4 820,31	4 825,03	4 829,75
1020	4 834,47	4 839,19	4 843,91	4 848,64	4 853,36	4 858,08	4 862,80	4 867,52	4 872,24	4 876,96
1030	4 881,68	4 886,41	4 891,13	4 895,85	4 900,57	4 905,29	4 910,01	4 914,73	4 919,46	4 924,18
1040	4 928,90	4 933,62	4 938,34	4 943,06	4 947,78	4 952,51	4 957,23	4 961,95	4 966,67	4 971,39
1050	4 976,11	4 980,83	4 985,56	4 990,28	4 995,00	4 999,72	5 004,44	5 009,16	5 013,88	5 018,61
1060	5 023,33	5 028,05	5 032,77	5 037,49	5 042,21	5 046,93	5 051,66	5 056,38	5 061,10	5 065,82
1070	5 070,54	5 075,26	5 079,98	5 084,71	5 089,43	5 094,15	5 098,87			




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CARTA DE CALIBRACIÓN EN lbf


Pagina 5 de 6

Marca de Prensa	NO INDICA	Marca del Dial	ELE INTERNATIONAL
Marca de Anillo	ELE	Modelo del Dial	NO INDICA
Serie de Anillo	1155-15	Serie del Dial	WF655
Capacidad del Anillo	50 KN	Código de Identificación	NO INDICA

$$y = 10,4088x + 41,1004$$

Divisiones del Dial	Valores Ajustados en lbf									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	1 081,98	1 092,39	1 102,80	1 113,21	1 123,62	1 134,02	1 144,43	1 154,84	1 165,25	1 175,66
110	1 186,07	1 196,48	1 206,89	1 217,29	1 227,70	1 238,11	1 248,52	1 258,93	1 269,34	1 279,75
120	1 290,16	1 300,57	1 310,97	1 321,38	1 331,79	1 342,20	1 352,61	1 363,02	1 373,43	1 383,84
130	1 394,24	1 404,65	1 415,06	1 425,47	1 435,88	1 446,29	1 456,70	1 467,11	1 477,51	1 487,92
140	1 498,33	1 508,74	1 519,15	1 529,56	1 539,97	1 550,38	1 560,79	1 571,19	1 581,60	1 592,01
150	1 602,42	1 612,83	1 623,24	1 633,65	1 644,06	1 654,46	1 664,87	1 675,28	1 685,69	1 696,10
160	1 706,51	1 716,92	1 727,33	1 737,73	1 748,14	1 758,55	1 768,96	1 779,37	1 789,78	1 800,19
170	1 810,60	1 821,01	1 831,41	1 841,82	1 852,23	1 862,64	1 873,05	1 883,46	1 893,87	1 904,28
180	1 914,68	1 925,09	1 935,50	1 945,91	1 956,32	1 966,73	1 977,14	1 987,55	1 997,95	2 008,36
190	2 018,77	2 029,18	2 039,59	2 050,00	2 060,41	2 070,82	2 081,23	2 091,63	2 102,04	2 112,45
200	2 122,86	2 133,27	2 143,68	2 154,09	2 164,50	2 174,90	2 185,31	2 195,72	2 206,13	2 216,54
210	2 226,95	2 237,36	2 247,77	2 258,17	2 268,58	2 278,99	2 289,40	2 299,81	2 310,22	2 320,63
220	2 331,04	2 341,45	2 351,85	2 362,26	2 372,67	2 383,08	2 393,49	2 403,90	2 414,31	2 424,72
230	2 435,12	2 445,53	2 455,94	2 466,35	2 476,76	2 487,17	2 497,58	2 507,99	2 518,39	2 528,80
240	2 539,21	2 549,62	2 560,03	2 570,44	2 580,85	2 591,26	2 601,67	2 612,07	2 622,48	2 632,89
250	2 643,30	2 653,71	2 664,12	2 674,53	2 684,94	2 695,34	2 705,75	2 716,16	2 726,57	2 736,98
260	2 747,39	2 757,80	2 768,21	2 778,61	2 789,02	2 799,43	2 809,84	2 820,25	2 830,66	2 841,07
270	2 851,48	2 861,89	2 872,29	2 882,70	2 893,11	2 903,52	2 913,93	2 924,34	2 934,75	2 945,16
280	2 955,56	2 965,97	2 976,38	2 986,79	2 997,20	3 007,61	3 018,02	3 028,43	3 038,83	3 049,24
290	3 059,65	3 070,06	3 080,47	3 090,88	3 101,29	3 111,70	3 122,11	3 132,51	3 142,92	3 153,33
300	3 163,74	3 174,15	3 184,56	3 194,97	3 205,38	3 215,78	3 226,19	3 236,60	3 247,01	3 257,42
310	3 267,83	3 278,24	3 288,65	3 299,05	3 309,46	3 319,87	3 330,28	3 340,69	3 351,10	3 361,51
320	3 371,92	3 382,33	3 392,73	3 403,14	3 413,55	3 423,96	3 434,37	3 444,78	3 455,19	3 465,60
330	3 476,00	3 486,41	3 496,82	3 507,23	3 517,64	3 528,05	3 538,46	3 548,87	3 559,27	3 569,68
340	3 580,09	3 590,50	3 600,91	3 611,32	3 621,73	3 632,14	3 642,55	3 652,95	3 663,36	3 673,77
350	3 684,18	3 694,59	3 705,00	3 715,41	3 725,82	3 736,22	3 746,63	3 757,04	3 767,45	3 777,86
360	3 788,27	3 798,68	3 809,09	3 819,49	3 829,90	3 840,31	3 850,72	3 861,13	3 871,54	3 881,95
370	3 892,36	3 902,77	3 913,17	3 923,58	3 933,99	3 944,40	3 954,81	3 965,22	3 975,63	3 986,04
380	3 996,44	4 006,85	4 017,26	4 027,67	4 038,08	4 048,49	4 058,90	4 069,31	4 079,71	4 090,12
390	4 100,53	4 110,94	4 121,35	4 131,76	4 142,17	4 152,58	4 162,99	4 173,39	4 183,80	4 194,21
400	4 204,62	4 215,03	4 225,44	4 235,85	4 246,26	4 256,66	4 267,07	4 277,48	4 287,89	4 298,30
410	4 308,71	4 319,12	4 329,53	4 339,93	4 350,34	4 360,75	4 371,16	4 381,57	4 391,98	4 402,39
420	4 412,80	4 423,21	4 433,61	4 444,02	4 454,43	4 464,84	4 475,25	4 485,66	4 496,07	4 506,48
430	4 516,88	4 527,29	4 537,70	4 548,11	4 558,52	4 568,93	4 579,34	4 589,75	4 600,15	4 610,56
440	4 620,97	4 631,38	4 641,79	4 652,20	4 662,61	4 673,02	4 683,43	4 693,83	4 704,24	4 714,65
450	4 725,06	4 735,47	4 745,88	4 756,29	4 766,70	4 777,10	4 787,51	4 797,92	4 808,33	4 818,74
460	4 829,15	4 839,56	4 849,97	4 860,37	4 870,78	4 881,19	4 891,60	4 902,01	4 912,42	4 922,83
470	4 933,24	4 943,65	4 954,05	4 964,46	4 974,87	4 985,28	4 995,69	5 006,10	5 016,51	5 026,92
480	5 037,32	5 047,73	5 058,14	5 068,55	5 078,96	5 089,37	5 099,78	5 110,19	5 120,59	5 131,00
490	5 141,41	5 151,82	5 162,23	5 172,64	5 183,05	5 193,46	5 203,87	5 214,27	5 224,68	5 235,09
500	5 245,50	5 255,91	5 266,32	5 276,73	5 287,14	5 297,54	5 307,95	5 318,36	5 328,77	5 339,18
510	5 349,59	5 360,00	5 370,41	5 380,81	5 391,22	5 401,63	5 412,04	5 422,45	5 432,86	5 443,27
520	5 453,68	5 464,09	5 474,49	5 484,90	5 495,31	5 505,72	5 516,13	5 526,54	5 536,95	5 547,36
530	5 557,76	5 568,17	5 578,58	5 588,99	5 599,40	5 609,81	5 620,22	5 630,63	5 641,03	5 651,44
540	5 661,85	5 672,26	5 682,67	5 693,08	5 703,49	5 713,90	5 724,31	5 734,71	5 745,12	5 755,53
550	5 765,94	5 776,35	5 786,76	5 797,17	5 807,58	5 817,98	5 828,39	5 838,80	5 849,21	5 859,62




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página 6 de 6

Divisiones del Dial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
560	5 870,03	5 880,44	5 890,85	5 901,25	5 911,66	5 922,07	5 932,48	5 942,89	5 953,30	5 963,71
570	5 974,12	5 984,53	5 994,93	6 005,34	6 015,75	6 026,16	6 036,57	6 046,98	6 057,39	6 067,80
580	6 078,20	6 088,61	6 099,02	6 109,43	6 119,84	6 130,25	6 140,66	6 151,07	6 161,47	6 171,88
590	6 182,29	6 192,70	6 203,11	6 213,52	6 223,93	6 234,34	6 244,75	6 255,15	6 265,56	6 275,97
600	6 286,38	6 296,79	6 307,20	6 317,61	6 328,02	6 338,42	6 348,83	6 359,24	6 369,65	6 380,06
610	6 390,47	6 400,88	6 411,29	6 421,69	6 432,10	6 442,51	6 452,92	6 463,33	6 473,74	6 484,15
620	6 494,56	6 504,97	6 515,37	6 525,78	6 536,19	6 546,60	6 557,01	6 567,42	6 577,83	6 588,24
630	6 598,64	6 609,05	6 619,46	6 629,87	6 640,28	6 650,69	6 661,10	6 671,51	6 681,91	6 692,32
640	6 702,73	6 713,14	6 723,55	6 733,96	6 744,37	6 754,78	6 765,19	6 775,59	6 786,00	6 796,41
650	6 806,82	6 817,23	6 827,64	6 838,05	6 848,46	6 858,86	6 869,27	6 879,68	6 890,09	6 900,50
660	6 910,91	6 921,32	6 931,73	6 942,13	6 952,54	6 962,95	6 973,36	6 983,77	6 994,18	7 004,59
670	7 015,00	7 025,41	7 035,81	7 046,22	7 056,63	7 067,04	7 077,45	7 087,86	7 098,27	7 108,68
680	7 119,08	7 129,49	7 139,90	7 150,31	7 160,72	7 171,13	7 181,54	7 191,95	7 202,35	7 212,76
690	7 223,17	7 233,58	7 243,99	7 254,40	7 264,81	7 275,22	7 285,63	7 296,03	7 306,44	7 316,85
700	7 327,26	7 337,67	7 348,08	7 358,49	7 368,90	7 379,30	7 389,71	7 400,12	7 410,53	7 420,94
710	7 431,35	7 441,76	7 452,17	7 462,57	7 472,98	7 483,39	7 493,80	7 504,21	7 514,62	7 525,03
720	7 535,44	7 545,85	7 556,25	7 566,66	7 577,07	7 587,48	7 597,89	7 608,30	7 618,71	7 629,12
730	7 639,52	7 649,93	7 660,34	7 670,75	7 681,16	7 691,57	7 701,98	7 712,39	7 722,79	7 733,20
740	7 743,61	7 754,02	7 764,43	7 774,84	7 785,25	7 795,66	7 806,07	7 816,47	7 826,88	7 837,29
750	7 847,70	7 858,11	7 868,52	7 878,93	7 889,34	7 899,74	7 910,15	7 920,56	7 930,97	7 941,38
760	7 951,79	7 962,20	7 972,61	7 983,01	7 993,42	8 003,83	8 014,24	8 024,65	8 035,06	8 045,47
770	8 055,88	8 066,29	8 076,69	8 087,10	8 097,51	8 107,92	8 118,33	8 128,74	8 139,15	8 149,56
780	8 159,96	8 170,37	8 180,78	8 191,19	8 201,60	8 212,01	8 222,42	8 232,83	8 243,23	8 253,64
790	8 264,05	8 274,46	8 284,87	8 295,28	8 305,69	8 316,10	8 326,51	8 336,91	8 347,32	8 357,73
800	8 368,14	8 378,55	8 388,96	8 399,37	8 409,78	8 420,18	8 430,59	8 441,00	8 451,41	8 461,82
810	8 472,23	8 482,64	8 493,05	8 503,45	8 513,86	8 524,27	8 534,68	8 545,09	8 555,50	8 565,91
820	8 576,32	8 586,73	8 597,13	8 607,54	8 617,95	8 628,36	8 638,77	8 649,18	8 659,59	8 670,00
830	8 680,40	8 690,81	8 701,22	8 711,63	8 722,04	8 732,45	8 742,86	8 753,27	8 763,67	8 774,08
840	8 784,49	8 794,90	8 805,31	8 815,72	8 826,13	8 836,54	8 846,95	8 857,35	8 867,76	8 878,17
850	8 888,58	8 898,99	8 909,40	8 919,81	8 930,22	8 940,62	8 951,03	8 961,44	8 971,85	8 982,26
860	8 992,67	9 003,08	9 013,49	9 023,89	9 034,30	9 044,71	9 055,12	9 065,53	9 075,94	9 086,35
870	9 096,76	9 107,17	9 117,57	9 127,98	9 138,39	9 148,80	9 159,21	9 169,62	9 180,03	9 190,44
880	9 200,84	9 211,25	9 221,66	9 232,07	9 242,48	9 252,89	9 263,30	9 273,71	9 284,11	9 294,52
890	9 304,93	9 315,34	9 325,75	9 336,16	9 346,57	9 356,98	9 367,39	9 377,79	9 388,20	9 398,61
900	9 409,02	9 419,43	9 429,84	9 440,25	9 450,66	9 461,06	9 471,47	9 481,88	9 492,29	9 502,70
910	9 513,11	9 523,52	9 533,93	9 544,33	9 554,74	9 565,15	9 575,56	9 585,97	9 596,38	9 606,79
920	9 617,20	9 627,61	9 638,01	9 648,42	9 658,83	9 669,24	9 679,65	9 690,06	9 700,47	9 710,88
930	9 721,28	9 731,69	9 742,10	9 752,51	9 762,92	9 773,33	9 783,74	9 794,15	9 804,55	9 814,96
940	9 825,37	9 835,78	9 846,19	9 856,60	9 867,01	9 877,42	9 887,83	9 898,23	9 908,64	9 919,05
950	9 929,46	9 939,87	9 950,28	9 960,69	9 971,10	9 981,50	9 991,91	10 002,32	10 012,73	10 023,14
960	10 033,55	10 043,96	10 054,37	10 064,77	10 075,18	10 085,59	10 096,00	10 106,41	10 116,82	10 127,23
970	10 137,64	10 148,05	10 158,45	10 168,86	10 179,27	10 189,68	10 200,09	10 210,50	10 220,91	10 231,32
980	10 241,72	10 252,13	10 262,54	10 272,95	10 283,36	10 293,77	10 304,18	10 314,59	10 324,99	10 335,40
990	10 345,81	10 356,22	10 366,63	10 377,04	10 387,45	10 397,86	10 408,27	10 418,67	10 429,08	10 439,49
1000	10 449,90	10 460,31	10 470,72	10 481,13	10 491,54	10 501,94	10 512,35	10 522,76	10 533,17	10 543,58
1010	10 553,99	10 564,40	10 574,81	10 585,21	10 595,62	10 606,03	10 616,44	10 626,85	10 637,26	10 647,67
1020	10 658,08	10 668,49	10 678,89	10 689,30	10 699,71	10 710,12	10 720,53	10 730,94	10 741,35	10 751,76
1030	10 762,16	10 772,57	10 782,98	10 793,39	10 803,80	10 814,21	10 824,62	10 835,03	10 845,43	10 855,84
1040	10 866,25	10 876,66	10 887,07	10 897,48	10 907,89	10 918,30	10 928,71	10 939,11	10 949,52	10 959,93
1050	10 970,34	10 980,75	10 991,16	11 001,57	11 011,98	11 022,38	11 032,79	11 043,20	11 053,61	11 064,02
1060	11 074,43	11 084,84	11 095,25	11 105,65	11 116,06	11 126,47	11 136,88	11 147,29	11 157,70	11 168,11
1070	11 178,52	11 188,93	11 199,33	11 209,74	11 220,15	11 230,56	11 240,97			

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

17. Certificado de calibración de comparador de cuadrante.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1696 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB COCISAM INGECOSA PERU SAC
Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HUARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : **COMPARADOR DE CUADRANTE**

Tipo de Indicación : ANALÓGICO

Alcance de Indicación : 0 pulg a 1 pulg

División de Escala : 0,001 pulg

Marca : ELE

Modelo : 88-4100

Serie : 101638

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. JOSE LEAL NRO. 1526 - LINCE - LIMA
26 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.


5. Trazabilidad

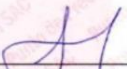
INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA - C - 032 - 2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	18,6	18,6
Humedad %	69	69

7. Observaciones
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1696 - 2022

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (f_e)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
pulg	pulg	pulg
0,000	0,000	0,000
0,100	0,100	0,000
0,200	0,200	0,000
0,300	0,302	0,002
0,400	0,402	0,002
0,500	0,501	0,001
0,600	0,601	0,001
0,700	0,702	0,002
0,800	0,801	0,001
0,900	0,902	0,002
1,000	1,002	0,002

Alcance de error de indicación (f_e) : 0,002 pulg
Incertidumbre del error de indicación : $\pm 0,0005$ pulg

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

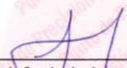
VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
pulg	pulg	pulg
0,500	0,502	0,002
	0,502	0,002
	0,501	0,001
	0,501	0,001
	0,502	0,002

Error de Repetibilidad (f_w) : 0,002 pulg
Incertidumbre de medición : $\pm 0,0005$ pulg

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

18. Certificado de calibración de copa casagrande

**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1657 - 2022

Laboratorio PP Página : 1 de 2

Expediente : 098-2022
Fecha de emisión : 2022-05-27

1. Solicitante : LAB COCISAM

Dirección : VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HUARAZ - ANCASH

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : PINZUAR
Modelo de Copa : PS-15
Serie de Copa : 751

Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : COUNTER
Modelo de Contómetro : RS-204-51
Serie de Contómetro : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
VILLON ALTO MZ. C. LOTE 7 - HUARAZ - ANCASH
25 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	19,7	19,6
Humedad %	65	67

7. Observaciones
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1657 - 2022

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	53,29	2,00	26,58	46,74	52,62	150,23	124,97	10,01	2,52	13,10
	53,58	2,02	26,70	46,40	52,77	150,51	125,03	10,01	2,96	13,21
	53,15	2,01	26,55	46,70	52,60	150,47	124,88	10,00	2,02	13,13
	53,46	2,05	26,69	46,73	52,67	150,29	124,95	10,01	2,09	13,20
	53,71	2,03	26,47	46,65	52,60	150,44	125,05	10,00	2,10	13,26
	53,68	2,01	26,62	46,59	52,69	150,51	125,00	10,00	2,17	13,19
PROMEDIO	53,48	2,02	26,60	46,64	52,66	150,41	124,98	10,01	2,31	13,18
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	47,00	50,00	150,00	125,00	10,00	2,00	13,50
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-0,52	0,02	-0,40	-0,37	2,66	0,41	-0,02	0,01	0,31	-0,32

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	80 %

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MUCÍLAGO DE PITAHAYA EN LA CARRETERA PUCHCA LLAMELLIN, ANCASH-2022", cuyo autor es ESPINOZA PRINCIPE LANDELINO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 23 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 23- 11-2022 11:21:45

Código documento Trilce: TRI - 0451445