



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón
molido para estabilización de subrasante, camino vecinal
Áncash, 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTOR:

Julca Tarazona, Prudencio Faustino ([ORCID: 0000-0002-2903-6133](https://orcid.org/0000-0002-2903-6133))

ASESOR:

Mg. Fernández Díaz, Carlos Mario ([ORCID: 0000-0001-6774-8839](https://orcid.org/0000-0001-6774-8839))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

A MIS PADRES, por sus consejos y apoyo incondicional para poder cumplir con mis metas y a DIOS, por haberme bendecido con: vida, mis padres y por ser luz en mi caminar del día a día.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme salud, sabiduría y fortaleza para vencer las adversidades y cumplir con mis metas programadas. A los docentes de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, por compartir sus Conocimientos a lo largo de toda mi formación como profesional.

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO.....	4
III.METODOLOGIA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3 Población, muestra y muestreo.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 procedimientos.....	15
3.6. Métodos de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADO	17
V. DISCUSIÓN	28
VI. CONCLUSION.....	32
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	39

Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de sub rasante	7
Tabla 2. Instrumento de recolección de datos.....	14
Tabla 3. Confiabilidad	14
Tabla 4. Validez	15
Tabla 5. Resultados de los ensayos de granulométrico	18
Tabla 6. Ensayo de Compactación de suelo natural	19
Tabla 7. Ensayo CBR para 0.1 pulgada de penetración de suelo natural	20
Tabla 8. Ensayo de Compactación adición 3% C.H.M y 3% de C.M.	21
Tabla 9. Ensayo CBR para 0.1 pulgada de penetración.....	22
Tabla 10. Ensayo Compactación	23
Tabla 11. Resultados CBR para 0,1 pulgada de penetración	24
Tabla 12. Ensayo de Proctor modificado ASTM D1557 Compactación.....	25
Tabla 13. Ensayo de CBR para 0.1 pulga de penetración	26
Tabla 14. Esayode Límite de atterberg.....	27

Índice de figuras

Figura 1. Fases para análisis de datos.....	16
Figura 2. Ubicación geográfica del proyecto	17
Figura 3. Estadísticas de Curva Densidad seca vs. Humedad.....	19
Figura 4. CBR de suelo natural	20
Figura 5. Curva densidad seca vs. Humedad.....	21
Figura 6. CBR de suelo natural +3% C.H.M + C.M 3%.	22
Figura 7. Compactación curva densidad seca vs. Humedad.	23
Figura 8. CBR de suelo natural +5.5% CHM.+ C.M 5.5%.	24
Figura 9. Curva densidad seca vs Humedad.....	25
Figura 10. CBR de suelo natural +8% C.H.M + C.M 8%.	26
Figura 11. Índice de plasticidad.....	27

Resumen

Esta investigación se desarrolló en el camino vecinal Áncash, teniendo como Objetivo Analizar el Suelo arcilloso con ceniza de hoja maíz y con carbón molido para la subrasante, donde se usó un nivel de investigación aplicada y Descriptiva, con ensayos del C.B.R para determinar la resistencia del suelo, donde nuestro principal componente es la C.H.M y C.M. El diseño de estudio experimental se busca determinar el resultado. La técnica empleada para la colección de datos es observación in situ; instrumentos utilizados son los adecuados. Las muestras ensayadas en su estado natural se determinaron que el tipo de suelo corresponde según clasificación del método SUCS (SC) AASHTO A-1-b (0), LL= 29%, LP= 21, IP=8% C.B.R. al 100%=17.5%. De igual forma del ensayo realizado al suelo natural adicionando 6%,11%,16%, ceniza de hoja de maíz y carbón molido se determinó, C.B.R de 100% representa un incremento de 40.2%, 51%, 59.2, respectivamente supera el valor de, C.B.R de suelo natural. Concluyendo que el valor de, C.B.R incrementa alcanzado los estándares según el manual de carreteras como tiene influencia directa en el desempeño de las vías teniendo mayor capacidad de soporte lo que disminuirá los daños que pudieran ocasionar por la presencia de aguas pluviales.

Palabra clave: Estabilización, ceniza y carbón molido

Abstract

This research was developed on the Ancash neighborhood road, with the objective of Analyzing the clay soil with corn leaf ash and with ground charcoal for the subgrade, where a level of applied and descriptive research was used, with CBR tests to determine the resistance soil, where our main component is the CHM and CM The experimental study design seeks to determine the result. The technique used for data collection is in situ observation; instruments used are adequate. The samples tested in their natural state, it was determined that the type of soil corresponds according to the classification of the SUCS (SC) AASHTO A-1-b (0) method, LL = 29%, LP = 21, IP = 8% C.B.R. at 100% = 17.5%. In the same way, the test carried out on the natural soil adding 6%, 11%, 16%, corn leaf ash and ground charcoal was determined, CBR of 100% represents an increase of 40.2%, 51%, 59.2, respectively exceeds the value de, CBR from natural soil. Concluding that the value of, CBR increases reaching the standards according to the highway manual as it has a direct influence on the performance of the roads, having a greater bearing capacity, which will reduce the damages that could be caused by the presence of rainwater.

Keywords: Stabilization, ash and ground coal.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo mundial, social y monetario de una nación se debe capitalmente a sus métodos que ayuden a llegar una buena comunicación, esto debe ser concordante con el desarrollo de los accesos de vías entre las ciudades por lo cual se necesita una distribución de pavimento en base subrasante que soporté el desgaste y alargue la durabilidad aumente su vida rentable, las calles como curso por correspondencia nos ayudan a interactuar entre las comunidades urbanas y ciudades para ello se requiere una estructura de asfalto que sostenga el debilitamiento y retrase la fuerza y amplíe su valiosa vida. En consecuencia, causando costos más elevados, por ejemplo, la utilización de equipos, la adquisición del material (material granular) y alejamiento de desmonte. (OBANDO 2019, p.1). Como también mencionan en su registro que 112 millones de toneladas de ceniza volante se producen durante el año en la ciudad de la India, evidenciando la mayor producción a nivel mundial. (Dwivedi & Jain, 2014). En el Perú, en el año 1995, los estabilizadores sintéticos comenzaron a utilizarse con la necesidad de mejorar las cualidades físico-mecánicas de los suelos para subgrados de calles y se confirmaron, al principio, en segmentos de prueba evaluados en las instalaciones de investigación. (Sagastegui 2016, p.6). En este momento en Perú, el Gobierno está haciendo un programa organizado para mejorar las calles, a través del desarrollo y la restauración de las calles. El programa "Proyecto Perú" en el cual la utilización de estabilizadores se incorpora como una contribución básica para darle una vida valiosa más prolongada y, por lo tanto, para lograr fondos de inversión significativos. Acumulan que los estabilizadores iónicos son elementos con un uso caracterizado en suelos inestables. También se utilizaron por primera vez en la industria petrolera canadiense y sudafricana. Estos se organizan en dos reuniones, estabilizadores obtenidos del petróleo, emulsionados o sulfonados y, en diferentes, estabilizadores con una base polimérica (Botasso Y Ricci, 2016, P.9). Analizar los suelos en el departamento de Áncash, donde percibe trochas inadecuadas que presenta una estructura física impertinente para el desplazamiento de los vehículos. Esta dificulta y no permite tener un acceso adecuado. por lo cual ocasiona accedentes de tránsito. (Sánchez, 2015, p.7).

En la ciudad de Llumpa la población se dedica entre otras actividades al cultivo de maíz, así como el empleo de carbón vegetal, dos de los componentes que se

pueden utilizar para el mejoramiento del suelo, ya que las cenizas de carbón, así como las hojas de maíz, que no se aprovechan, me ayudaría a resolver mi problemática haciéndome la pregunta

¿De qué manera influye la ceniza de hoja maíz y carbón molido en el análisis de suelos arcillosos para estabilización de subrasante, del camino vecinal en Llumpa-Áncash?

Problemas específicos: ¿Cómo influye la ceniza de hoja de maíz y carbón molido en la plasticidad de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020? ¿Cómo influye la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la compactación de suelo arcilloso, de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020? ¿Cómo influye la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la resistencia de suelo arcilloso, de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020? Justificación: Los datos obtenidos servirán para el proceso de aprendizaje para esta y otras indagaciones equivalentes, habiendo un sustento sustancial a la ingeniería de infraestructura vial. Como perspectiva inicial, la presente indagación resulta muy significativo, ya que estaríamos dando a saber, las técnica y ventajas al usar la ceniza de hoja de maíz y carbón molido aplicado a los suelos de textura gruesa y fina en los caminos vecinales de bajo volumen de circulación. Es más, a través del avance de esta prueba, el punto permitirá verificar y afirmar las diversas especulaciones. Métodos y prácticas identificadas con la utilización de la sustancia de ceniza de hoja de maíz y carbón molido que es determinada por el (MTC). Se aboga por este proyecto de examen, ya que nos permitirá mejorar la aceptabilidad de los transportes de las calles en los alrededores de la ciudad de Áncash al tener una mejor obstrucción del suelo del SUB - RASANTE al incluir el equilibrio de materiales, compuestos por ceniza de hoja de maíz y carbón molido. Resulta que la tierra tiene características diferentes, por ejemplo, las arenas de barro (SC) y las arcillas de baja flexibilidad (CL) prevalecen en el territorio de examen, que debe mejorarse para lograr una solidez. La mejora de la CBR en suelos arcillosos se puede completar como una aplicación para la utilización de las calles del vecindario y se utiliza como subrasante y subbase en las calles, predominantemente en las montañas, a la luz del hecho de que la empresa se creó en la zona, indicando su obstrucción, legitimidad y confiabilidad, para que puedan utilizarse en diferentes regiones con comparabilidad del suelo. El

avance monetario y social en una zona específica se identifica con el desarrollo de la condición social, y financiera de sus ocupantes, donde existen métodos más notables para la correspondencia, asociación y transporte desde la ciudad a la región y viceversa. En numerosos eventos, el desmoronamiento de los cursos por correspondencia se debe a elementos climáticos (lloviznas) en la zona de sierra, el tipo de suelo, automóvil cargante, entre otros. El no poder utilizar estos desechos de hojas de maíz y carbón vegetal, lleva a una contaminación del ambiente, ya que estos restos de ceniza se volatilizan afectando las vías respiratorias y las vías intestinales, de los habitantes de Llumpa, y como consecuencia los niños y ancianos sufren de estas enfermedades respiratorias e intestinales, el uso de estas cenizas para combinar con el suelo, disminuirá esta contaminación del aire.

Objetivo general: Determinar de qué manera influye el análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para la estabilización de la subrasante en camino vecinal Áncash, 2020. Los objetivos específicos Definir la influencia de la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la plasticidad de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020. Determinar la influencia de la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la compactación de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020 Determinar la influencia de la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la resistencia de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020. Hipótesis general: La incorporación de ceniza de hoja maíz y carbón molido, mejorará la subrasante del suelo arcilloso, de camino vecinal Áncash, 2020. Hipótesis específicas: La ceniza de hoja de maíz y carbón molido influyen en la plasticidad de suelo arcilloso de la subrasante camino vecinal Áncash, 2020. La ceniza de hoja de maíz y carbón molido influyen en la compactación de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020. La ceniza de hoja maíz y carbón molido influyen en la resistencia de suelo arcilloso de la subrasante camino vecinal Áncash, 2020.

II. MARCO TEORICO

Carrasco (2017), menciona en su estudio “Estabilización de los Suelos Arcillosos Adicionando Cenizas de Caña de Azúcar en el Tramo de Moro a Virahuanca en el Distrito de Moro – Provincia del Santa - 2017”. Presentado en la Universidad César Vallejo, para obtener el título profesional de ingeniero civil. Su objetivo principal determinar ceniza de barra de azúcar su proyecto de indagación experimental al utilizar estos desechos para equilibrar los suelos que tienen un alto nivel de lodo, donde demostró en su estudio que al adicionar sobre los suelos arcillosos la ceniza de barra de azúcar se logra 35% de CBR de 16.21%, siguiendo los experimentos se obtiene resultados más óptimas en valor de CBR. Lo que significa que la suma de ceniza de caña de azúcar es predominante para realizar la combinación con los suelos arcillosos por lo que responde hasta el valor de 1.75gr/cm³ generando la incompatibilidad frente a 1.66gr/cm³ de la muestra sin agregar dichos insumos.

Hidalgo, F. y Saavedra, J. (2020). En su tesis “Estudio de la suma de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante de pavimentos para la estabilización de suelos arcillosos en el departamento de San Martín” su objetivo principal examinar resto de cascarón de arroz y bagazo de barra de azúcar en tierras arcillosos para su función como subrasante en obras de pavimentación. La forma fue Experimental para lograr los efectos se completaron los ensayos relacionados obtuvo un contenido de humedad de 24.61% I.P de 11.94, en cuando a la simbolización SUCS obtuvo un ML esto se entiende como un limo inorgánico con compresibilidad baja a media. CBR al 95% de la mayor Consistencia Seca es 33.75% con 0.1” de penetración, de igual manera el CBR al 100% de la mayor Consistencia Seca es 57.50% de Estos. El valor del CBR aumenta para la combinación planteada en porcentaje óptimo de ceniza de cascara de arroz 10% ceniza de bagazo de barra de azúcar 10%, por el contrario, la expansión se ve reducida hasta en un 30%. Se ejecutaron los ensayos de características químicas, físicas y mecánicas; En diferentes porcentajes para evaluar su respuesta como estabilizadores primarios.

Vega (2017), en la propuesta: “Estabilidad de suelos arcillosos con complemento de resto de paja de trigo al 10%”. Teoría para elegir el título experto de Ingeniero Civil. Distribuido por la Universidad de San Pedro. Su principal objetivo: analizar el

comportamiento de los suelos con la ayuda de las cenizas de desecho del trigo, estos presentan mayor sustancial para el territorio de Pariac Alto, cuando se unen con suelo arcilloso los resultados cambian extremo en sus características físicas y mecánicas. En este sentido, la prueba completada en la instalación de investigación de mecánica de los suelos fue el ensayo de Proctor estándar, cuyo resultado fue una muestra PATRÓN CBR del 100% del 21,10%; en cuando se agregó 10% de ceniza paja de trigo a una combinación de suelos arcillosos, ya que esto produce un 100% de CBR de 20.2%. respectivamente obteniendo como resultado se presumió que el 10% de los restos de desecho de trigo no es apto para asentar la subrasante de un asfalto.

CLAVERÍA, P. TRIANA, D. VARÓN, Y (2018), “caracterización del comportamiento geotécnico de los suelos de origen volcánico estabilizado con ceniza de arroz y bagazo de caña como material para subrasante”. Universidad cooperativa de Colombia facultad. Su principal objetivo analizar la resistencia con los usos de cenizas de arroz y bagazo de caña. Favorecen a suelos origen volcánico agrandando no solo el grado de la compactación demostrando en los resultados de muestra patrón un CBR 3.47% Se puede examinar en los suelo limoso de alta plasticidad (MH) I.P 35.58% al combinar con el 15% de CBCA contenidos se logró el incremento de valor de CBR 99.13%, en conclusión, a lo largo de estas líneas verificando qué puede ser utilizado como material de subrasante.

Ramos (2017), “estudio realizado de la modificación de un suelo alto plástico con cáscara de arroz y escoria volante para subrasante de un pavimento”. Universidad De la Salle Facultad de Ingeniería Programa De Ingeniería Civil Bogotá. Tuvo como objetivo principal analizar un suelo altamente plástico, para el estudio considero la metodología experimental con una técnica vulomentrico clasificación Aashto y para los análisis de variables se establecieron la cascarilla de arroz y ceniza volante así mismo se empleó técnicas de recopilación de información para el ensayo del laboratorio como parte de contrastación de la hipótesis. Se llegaron la siguientes resultados a la medida aumentaron el contenido de ceniza de volante el suelo natural dando como resultado una disminución en el índice de plasticidad de 102,9% cuando se incorporó 6% cascara de arroz 30% de ceniza volante llego a 21,49% igual manera donde se encontró los resultados de Angulo de fricción llegó

5,17° a 5,68° la resistencia a la compresión confinada aumento de 51KPa en el suelo a 68 KPa para la cohesión se muestra un leve aumento 21,58 a 26,49 KPa evaluando los valores de CBR tuvieron un resultado de 2,02% de suelo natural incremento 3,76%, las deformaciones pertinentes se disminuyeron de 2,32% a 1,36%, Estos resultado fuero resaltables al adicionar ceniza volante se determina mejoras físicas, mecánicas, tuvieron un cambio importante resaltar que la expansión se redujo a menos del 2%.

Morales (2015), en la tesis: "Valoración de las cenizas de carbón para la estabilización de suelos mediante activación alcalina y su uso en vías no pavimentadas". Facultad de Ingeniería. Universidad de Medellín, Colombia. Menciona que: como objetivo apreciar, comprobar, estimar el procedimiento que tienen las cenizas de carbón para la estabilización de tierras ya que aumenta la rigidez a las cargas La ceniza proveniente del carbón, como este material tiene propiedades muy relevante, inspiración que nos lleva a ejecutar dicha indagación obteniendo como el efectos resultaron que las mezclas con alcanzaron mayor firmeza en las toma 7%, de C.C llego a un máximo de 14,75 Kn/m³ con relación a las mezclas de en dosis de 7%, marcando que al desarrollar la molaridad de la humedad óptima de las muestras aumento con la adición de ceniza, siendo la más baja de 12% para la adición de 0% de CC y la más alta de 16% para la adición de 21% de CC; La humedad óptima para las adiciones de 7% y 14% de CC no tuvieron un cambio considerable.

El camino es un flujo vehicular que puede ser asfaltada o no, y está habilitado para la circulación vehicular. En el proyecto de una calle, el plan geométrico es la porción más significativo ya que a través de él se edifica su estructura para hacer que la calles sea efectiva, agradable, elegante, práctico y bueno compatible con el medio ambiente". (MTC, 2015, p.23).

Manual de carreteras (MTC, 2018), "La categorización de la red vial, se establece en base a diversos elementos prácticos de diferentes zonas del territorio, que conceden definir notoriamente el tipo y clase de vía establecidas por el ente rector del país, permitiendo el uso de propiedades adecuadas según la jerarquía de la carretera en estudio". IMD menor a 200 veh /día.

Según el manual de vías no asfaltadas (MTC, 2014), de bajo circulación de tránsito, la subrasante es la capa ligera del terreno natural. Donde se pretende realizar construcción de carreteras se considerará hasta un espesor de 0.45 m, y para rehabilitación un espesor de 0.2 m. para ello se identificaron estas categorías de subrasante. Se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. *Categorías de sub rasante.*

categorias de sub rasante	CBR
S0 : Sub rasante inadecuada	CBR < 3%
S1 : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2 : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3 : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4 : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5 : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014.

De acuerdo con el Manual de caminos sin pavimentar de MTC (2016), "las calles de la Tierra están compuestas de suelo normal y mejoradas con rocas elegidas por zaranda". (p.18), De acuerdo con el Manual de carreteras sin pavimentar de MTC (2016), "las calles de rocas están formadas por una capa de cobertura con material de piedra característico, elegido físicamente o agitándose con zaranda un tamaño máximo extremo de 75 mm". (p.18). Estabilidad de suelos. "Cuando se muestra un suelo que no plasma con las tipologías físicas y mecánicas para ser tomado en la obra de una vía, se tendrá tres contingencias. Reconozca el material todo lo considerado, sin embargo, teniendo en cuenta la estructura y el requisito previo de calidad que debe cumplirse.

Establecimientos para la estabilización del suelo:

Para MONTEJO (2016), "el ajuste depende de la mejora de las propiedades del suelo que deben ser consideradas por el experto". (p.77).

Resistencia "Para mejorar esta propiedad de la tierra, normalmente se utilizan el ajuste mecánico (compactación) y el ajuste del compuesto, particularmente con concreto, cal o diferentes sustancias agregadas. Es importante el índice del material

orgánico que detalla el suelo, ya que estos no permiten una buena estabilización de las Sub -Rasantes". (Montijo, 2016, p.77).

Permeabilidad "el suelo se puede caracterizar como penetrable cuando tiene espacios vacíos que le permiten asimilar agua, por lo que estos áreas vacíos son interconectados de modo que tiene formas para que el agua pueda pasar efectivamente, en el caso de que no ocurra, es decir, la medida de los espacios vacíos es insignificante, por lo que el

Piso será impermeable. (Montijo, 2015, p.79).

Tipos de estabilización: Habiendo indicado las características a considerar como va mejorar los suelos, ordenaremos los diversos tipos de estabilización.

Como indica Juárez, rico (2015), "el ajuste mecánico incorpora el procedimiento de compactación de la sujeción para obtener su resistencia". El ajuste químico alude a mejorar las características físicas y mecánicas de la sujeción al incluir materiales sintéticos, por ejemplo, cal, cloruro de magnesio, etc." (p.15)

Suelos arcillosos: (ASTM D422-63) "presentan partículas extremadamente finas de 0.075 mm, se puede decir 35%, pasa las arcillas por el tamiz (N°200) 0.075mm con un grado de plasticidad mayor a 10. A ser incorporado con el agua se resulta una mezcla plástica presentando un gran notorio cambio volumétrico. Las arcillas tienen su lugar de nacimiento en rocas lodosas, estos materiales contienen características debido a que se presentan a la humedad y al procedimiento duradero en el que se enmarcaron" (ASTM International, 2006).

Estructura del pavimento. El asfalto se trabaja con diferentes capas en la subrasante. Con la intención de oponerse a las cargas de vehículos, mejorando la tolerabilidad, y la seguridad de los vehículos. (Servicio de transporte e intercambiadores, 2013, p. 23)

Subrasante: es superficie completa acondicionada y preparado para colocar y asentar la estructura de asfalto total. Está compuesto por la determinación de 35 suelos con propiedades aceptables y capas fuertes para fabricar una estructura fuerte. Con estado actualizado. Su límite de obstrucción comprende los enfoques esenciales para la metodología del cuerpo de la calle que se ubicará previamente. (Servicio de transporte y correspondencias, 2013, p. 23)

Contenido de humedad (ASTM D2216-19): la demostración en el nivel de la conexión entre el peso del agua retenida. El grado de secado de material, alcanzado de estos suelos depende del cambio minerales arcillosos contando con las partículas pequeñas afectara variación de espesor (ASTM International, 2019).

Exámenes granulométricos por tamizado (ASTM D6913) Se compone de filtrar partes de tipo de tierra a través de una progresión de tamizadores de varias medidas de estimaciones para determinar las tasas que se mantienen en cada uno de los filtros, para decidir las tasas retenidas de cada tamices, para poder así establecer los valores a retenida de cada tamiz (lambe, 2015, p.95).

Límite de Atterberg (ASTM D4318): es concebible decidir la flexibilidad de los suelos arcillosos, dependen de retenido de agua de esta manera se puede determinar como un punto de ruptura fluido, plástico, semi-fuerte y fuerte. Normalmente, estos estados se introducen por las segmentaciones de las partículas a la vista de la humedad, así cuando el nivel de agua en los suelos es alto, no tendrá protección contra el cizallamiento; a pesar de lo que podría esperarse, cuando el retenido de agua es bajo ya que genera obstrucción. (Díaz, 2014, p.41).

Límite líquido (ASTM D4318): Esta prueba se ejecutó con la técnica de Copa de Casagrande, se toma un ejemplo de tierra que pasa por la malla N°40 para mezclarlo con líquido luego almacenarlo en un compartimiento de bronce (cuchara), en ese punto, continuar golpeando (25 golpes) continuamente girando la pequeña llave que está conectada a la base, la altura a la que cae la copa en la base es de 1 cm. luego se corta el pequeño segmento del suelo. (Díaz, 2014, p.43).

Límite plástico (ASTM D4318): se compone de decidir la medida básica de la humedad con la que la suciedad vuelve a su estado plástico. En esta prueba, una pieza de la suciedad se mezcló con agua para formar la masa con los dedos hasta adquirir un estado en forma de tubo de 3 mm. En ese punto, se determina el contenido de humedad que tiene un lugar lo más lejos posible. (Díaz, 2014, p.32).

Índice de Plasticidad (ASTM D4318). En esta prueba, el nivel de sustancia húmeda de la suciedad se determina antes de cambiar a un estado fluido, para agrupar la

suciedad según el registro de flexibilidad que presenta. IP = LL-LP. (BRAJA, 2014. P.49).

Ensayo Proctor Standard (MTC E 116-ASTM D698). “Para hacer la prueba estándar de Proctor, deberíamos tener un patrón de 3 kg de tierra, en ese punto, pasar por el tamiz n° 4, incluido el agua cuando sea importante, y compactarlo esta tierra combinarlo en un molde de 994 cm³ dividida en tres capas, con 25 golpes cada capa con un mazo de compactación de 24.5 N con una altura de caída de 0.305m” (Crespo, 2014, p.102).

Según Rondón, Reyes (2015), El esta prueba de CBR (California Bearing Ratio: ensayo de relación de soporte de california) primero se clasifica los suelos por los sistemas AASHTO Y SUCS. Con La finalidad de este ensayo es para evidenciar un índice de firmeza de los suelos.

Para Castro (2017), se “señala que la tierra sedimentada es material inorgánica, la ceniza de los depósitos de arroz trae numerosas ventajas, por lo que mezcla material puede utilizarse en la subrasante de un asfalto. En este sentido, era concebible confirmar que el cambio más perceptible ocurre cuando hay suelos de tipo lodo”.

Salazar (2016), define “al suelo como la parte superficial de la corteza terrestre, constituido por diferentes horizontes ABC, Para formar se combinan con las rocas desintegradas con la materia orgánica. Este compuesto a su vez presenta propiedades químicas, físicas y biológica que permite clasificar diferentes tipos de suelos: salinos, pedregosos, arcillosos, calizos, limosos, arenosos, humífero y de turba encontrándose en su estructura las fase sólidas, líquida y gaseosas” (p, 156).

Según Machengo, Ramírez y Carrillo (2015), Las “cenizas volantes son los desechos producidos por la combustión de materiales de carbón y otros que tienen esta propiedad, como resultado adquiere la propiedad puzulànica de color bituminoso, contaminante para el medio ambiente. la producción de esta sustancia se calcula a un promedio de 500 millones de toneladas por año, de ello solo 16 % se utiliza en distintas aplicaciones como por ejemplo en la fabricación de cemento, por su alto grado de composición se puede mezclarse formando compuesto ternario y binarios, lo cual permite parametrizar el comportamiento de

la ceniza dentro del compuesto, y luego estandarizar con los valores ASTM C 618, que clasifica para ser usado y ASTM permite diferenciar tres tipos de cenizas NC y F, la N proveniente de la ceniza volcánica, F proveniente de carbón bituminoso y la C proveniente de carbón sub bituminoso" (P.8).

III.METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Como lo indica Abanto (2014), "Se espera que la investigación aplicada brinde respuestas útiles para problemas explícitos, y no se planea crear especulaciones o estándares es decir este tipo de exploración considera como objetivo del estudio en solucionar de forma práctica un determinado problema o propuesta " (p. 42).

Nuestro estudio es tipo aplicada por que se añadirá ceniza de hoja de maíz y carbón molido en porcentajes para la dosificación de un suelo en busca de estabilidad.

Enfoque de investigación: es cuantitativa por que se ha efectuado una recolección de datos para sostener la hipótesis, lográndose a través de una proporción de aditivos naturales, al cual luego de realizar un análisis estadístico. De los resultados de los ensayos de laboratorio.

Nivel de la investigación: Esta área representa el nivel de profundidad donde se abordará el tema objeto de estudio. Como el nivel, este trabajo se clasifica como Investigación Explicativa; ya que investiga los impactos de un sistema de cultura funda el conocimiento del tema. El estudio se enfoca en el nivel de investigación Explicativa, donde busca establecer procedimientos que permitirá desarrollar de forma específica la hipótesis de la investigación por que busca construir las causas y de acorde a ello plantear la solución del problema que se investiga; pues, se busca determinar el resultado en la zona de estudio originada por la mezcla del suelo ceniza de hoja de maíz y carbón molido.

Diseño de investigación: Experimental ya que la estructura controla maniobra a los factores relacionados, una o más variables vinculadas a las causas, para medir el impacto que tienen en otra variable independiente de manejo. Será de diseño experimental porque se observará la mezcla de suelo con ceniza de hoja de maíz y con carbón molido por cada ensayo a realizar, hasta alcanzar propiedades físicas mecánicas adecuadas.

Arias (2016), Esta "investigación experimental es un dispositivo que radica en imponer una acción a una cosa o conjunto de personas, donde el investigador manipula una variable a determinadas condiciones (variable independiente) y determina las reacciones que se originan (variable dependiente)" (p.44).

3.2. Variables y operacionalización.

Como manifiesta Fernández (2016), "la variable tiene la finalidad de cambiar a una estructura mediante intervención de un estudio detallado sobre el problema observado" (p.15).

Variable dependiente: estabilización de la subrasante

Definición conceptual: Para el Manual de Vías MTC (2014), la "estabilización de suelos se define como el mejoramiento de las propiedades físicas de un suelo a través de procedimientos mecánicos e incorporación de productos químicos, naturales o sintéticos" (p.50).

Definición operacional: Es la capacidad de cambiar las características del suelo para cumplir con las exigencias deseadas. Por ello relacionando su alteración y disposición del suelo, las características que deben ser analizadas son: Estabilidad, capacidad de soporte, determinación elástica.

Variable independiente: ceniza de hoja de maíz y carbón molido

Definición conceptual:

Rabines (2015, p.27), conceptualiza la ceniza de cascarillas de arroz es un desperdicio que contiene una propiedad alto en sílice (20%) esto indica que su combustión en estado natural es dificultosa por la baja biodegradabilidad. Al ser quemado los desperdicios de arroz según las temperaturas requeridas para dar estas condiciones: 100°C se mezclan con algún material inflamable, sin embargo 97°C se encuentra en punto apropiado seca, mientras 65°C si contiene algún grado de humedad.

Definición operacional: que la ceniza de desecho de maíz es una sustancia que tienen propiedades físicas, químicas constituidas por macronutrientes como sílice, que puede adherirse con los restos elemento y formar compuesto con facilidad, por lo mismo al combinarse puede formar diferentes sustancias como las baldosas,

cerámicas entre otros. Realizando análisis de su composición en base las pruebas adhiriendo ceniza: se consigue la rigidez y firmeza a un margen de 20% frente a otros adherentes comerciales con indicadores promedio muy bajo de 5 %, como resultado. Esto constituye que la ceniza de desecho de maíz genera fuerza de tracción.

Determinación de los tamaños de partículas, Distribución de fracción fina tamiz N 200, Contenido de humedad, Análisis granulométrico, plasticidad Proctor modificado, Resistencia

Escala de medición:

La escala de medición es la cuantitativa - razón para mis instrumentos

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Como lo indica Hernández (2016), expresa que "la población viene a ser conjunto de elementos que coincidan con varias de las descripciones" (p.23). Para este examen, el área de la carretera camino vecinal sin pavimentar que se ubicará en: Lugar centro poblado de Yurma Distrito de Llumpa Provincia Mariscal Luzuriaga Piscobamba, Departamento Áncash.

Muestra: Hernández (2014), "menciona que la muestra es una porción de la población, además comunica que es una parte de componentes que se relacionan con ese conjunto caracterizado por sus cualidades, que llamamos población" (p.25).

Debido a la magnitud del camino vecinal, los especialistas decidimos hacer la muestra entre Km. 8 + 000 a km. 9 + 000. Guiándonos en el manual de carreteras sección suelos y asfaltos (MTC, 2014), donde sugiere hacer 01 muestra o calicata por cada km, a una profundidad de 1.50 metros comparable al grado de la subrasante para calles con un nivel menor volumen de tráfico IMD equivalente a 200 veh. / Día.

Muestreo: El tipo de muestreo es no probabilístico porque puede que haya una incuestionable influencia del investigador académico, pues este elige la muestra obedeciendo a causas de conveniencia de interés de intelectual.

Unidad de análisis: toda la sub rasante

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos: La “observación, se entiende por medio de la recopilación de información técnicas y mecanismos exclusivos que pueden llevarse a cabo por medio del analista para revelar los sistemas de información. Esto sumara a una comprensión más amplia sobre nuestras unidades de observación las metodologías para usar dentro de esta investigación pueden ser declaraciones y experimentos” (cid y franco, 2017, p.110).

Instrumento: los dispositivos se convierten en la forma material utilizada por el especialista para agregar y recopilar las mediciones y cosechar las estadísticas. Los dispositivos para usar en estas pinturas pueden ser la ficha de información y los controles de laboratorio.

Tabla 2. *Instrumento de recolección de datos*

Técnica	instrumento	tipo de investigación
observaciones experimental	Ensayos de laboratorio	investigación cuasi experimental

Fuente: elaboración propia.

Según abanto (2014), la “confiabilidad es la capacidad requería en condiciones establecidas o la completa ausencia de error frente la actividad designada, por lo mismo en el presente estudio se busca la confiabilidad a través de fichas de recolección de datos y así como de los ensayos que generé el nivel de confianza” (p. 49).

Tabla 3. *Confiabilidad*

intervalo	clasificación
0,53 a menos	confiabilidad nula
0,54 a 0,59	confiabilidad baja
0,60 a 0,65	confiable
0,66 a 0,71	muy confiable
0,72 a 0,99	excelente confiabilidad
1,00	confiabilidad perfecta

Fuente: elaboración propia.

Validez: Es “determinado como el importe de una herramienta y calculan las variables de investigación se comprueba mediante el juicio de expertos por lo cual se presenta a continuación tabla 3. (Alarcón, 2017 p.46).

Tabla 4. Validez

intervalo	clasificación
0,53 a menos	validez nula
0,54 a 0,59	validez baja
0,60 a 0,65	valida
0,66 a 0,71	muy valida
0,72 a 0,99	excelente validez
1,00	validez perfecta

Fuente: elaboración propia.

3.5 procedimientos

Primeramente, se realizará una evaluación del área de camino vecinal para obtener pruebas representativas considerando su condición, y luego se tomará a los contenedores para configurar las pruebas donde las mezclas suelos arcilloso con ceniza de hoja de maíz y carbón molido en el camino mencionados anteriormente se establece, que una vez seca, se trasladan a la instalación de investigación para ser inspeccionados a través de los ensayos que se realizarán. Un diseñador y un profesional específico en cada una de las zonas serán responsables de garantizar la legitimidad y la calidad dará el porcentaje al 100% inquebrantable en los resultados utilizados a lo largo de la metodología. De cada prueba, por ejemplo, infiltración, punto de ablandamiento, punto de raya, maleabilidad, prueba de CBR y prueba elástica de acuerdo con las disposiciones del Manual de Prueba de Materiales del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

3.6. Métodos de análisis de datos

Según Valderrama (2016), "Después se someterá a los exámenes para adquisición de los datos, la etapa posterior es separarlos para abordar la pregunta principal y, si es importante, percibir o eliminar la hipótesis bajo investigación" (p.229).

La realización de las pruebas pertinentes para adquirir información y posteriormente su análisis se define en la siguiente figura 2, se precisa a los ensayos, su duración y lo que se propone obtener.

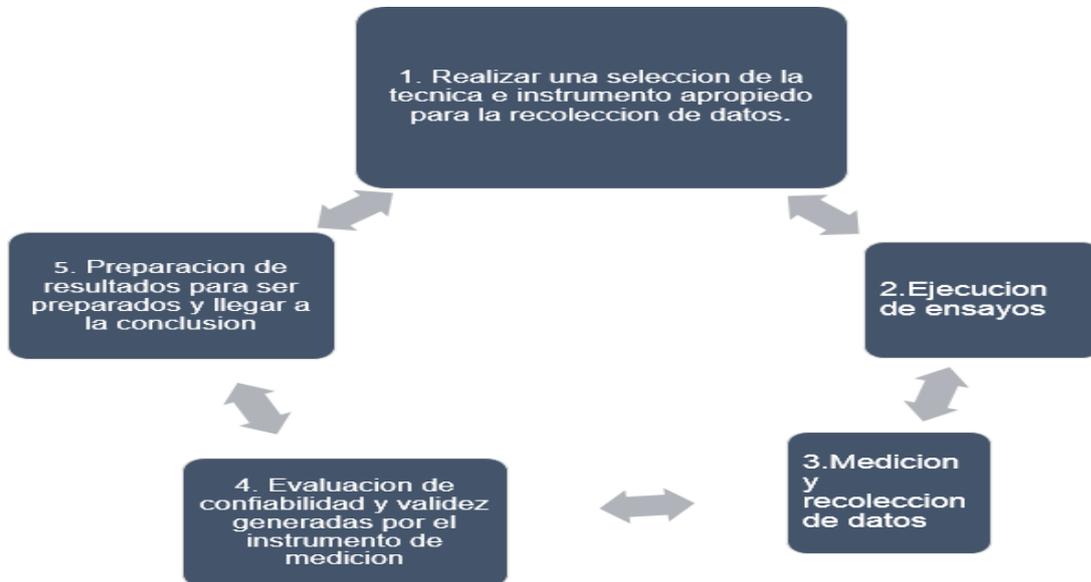


Figura 1. Fases para análisis de datos

Fuente: elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

La conducta se considera principalmente con criterios centrada en reflexionar sobre lo grandioso, y como un tipo de datos que intenta hacerse con prudencia, las metodologías para la evaluación y explicación de la hipótesis. Como una reflexión sobre cuestiones morales, esto implica demostrar los pensamientos y desafíos que nos permiten comprender el segmento moral de la persona humana. En este examen, se incorporará un valor que depende de la moral y la ética de la actitud del ser humano, en este sentido, si nos centramos en el ámbito académico, reconocemos que somos directos y al mismo tiempo ofrecemos una amplia gama de fuentes, sin omitir al autor y dar los créditos en la cual colocaríamos a través de referencias.

IV. RESULTADO

El presente proyecto de tesis se encuentra ubicado en el departamento de Áncash Provincia de Mariscal Luzuriaga Piscobamba, Distrito de Llumpa, teniendo como acceso desde la ciudad de Lima vía terrestre por la carretera panamericana norte hasta Huaraz y hasta provincia de Yungay, desde este punto partimos con ruta hacia distrito de Llumpa. Figura 2, se estima.



Figura 2. Ubicación geográfica del proyecto

Fuente: Google mapas de distrito de Llumpa

El sector elegido para la extracción de la muestra fue el Km. 8+600, se realizó siguiendo los lineamientos del manual de vías – sección suelos y pavimentos (MTC, 2014, pág. 26); donde recomienda realizar muestras para vías de bajo circulación de tránsito de una (01) calicata por kilómetro a una profundidad de 1.50 m. En primera etapa se procedió con la excavación de la calicata, del cual se procedió a recolectar las muestras del fondo de esta a una altura de 1.50 metros de profundidad, respecto a la rasante de la vía existente, colocándolos en sacos de color blanco. Obtenido las muestras necesarias; se procedió al sellado de la calicata a fin de evitar inconvenientes accidentes posteriores. Finalmente se trasladó las muestras al laboratorio de suelos

En primera instancia se realizaron el ensayo del suelo natural basándonos en las NORMA ASTM (MTC E- 104-2000) obtenido los resultados al tipo de material y según las recomendaciones del manual de carreteras sección suelos y pavimentos de (MTC, 2016)

Tabla 5. Resultados de los ensayos de granulométrico

MALLAS		DENOMINACION	C-2 M-1(0.00-1,50)	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS ENSAYO	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			100
1"	25.400		2	98
3/4"	19.050		5	93
1/2"	12.700		4	89
3/8"	9.525		6	83
1/4"	6.350	MTCE-104(2000)	7	76
N° 4	4.760		9	67
N° 6	3.360		4	63
N° 8	2.380		3	60
N° 10	2.000		4	56
N° 16	1.190		4	52
N° 20	0.840		4	48
N° 30	0.590		3	45
N° 40	0.426		4	41
N° 50	0.297		4	37
N° 80	0.177		10	27
N° 100	0.149		3	24
N° 200	0.074		4	20
N° 200			20	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		NTP 339.127(1 999)	23	
LIMITE LIQUIDO (Malla N°40)		NTP 339.129(1 999)	29	
LIMITE PLASTICO (Malla N° 40)		NTP 339.129(1 999)	21	
INDICE PLASTICO (%)		NTP 339.129(1 999)	8	
CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.134(1 999)	SC	
CLASIFICACION DE SUELOS (AASHTO)		NTP 339.135(99)	A-2-4 (0)	

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 5, en esta tabla obtenidos podemos demostrar según ensayo de granulométrico la clasificación de suelo natural contenido de humedad 2.3% LL= 29 LP = 21 IP 8% SUCS el tipo de suelo es arena- arcillosa y clasificación AASHTO A-2-4 (0) suelos granulados arcillosos.

Ensayo (CBR) C-1 M-1 (0.00- 1.50) de suelo natural

Para los hallazgos del CBR, inicialmente tomaremos los ensayos de Proctor modificado ASTM D1557 a las muestras de suelo natural.

Tabla 6. *Ensayo de Compactación de suelo natural*

COMPACTACION			
MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes /capa	56	25	10
Densidad seca (gr/cm3)	2.112	1.892	1.725
Contenido de humedad	7	6.9	7.1

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 6, En los resultados de la compactación podemos determinar que el mejor resultado del máximo densidad seca se desarrolló en el primer molde de compactación resultando densidad seca 2,112 gr/cm³ con un óptimo contenido de humedad 7%.

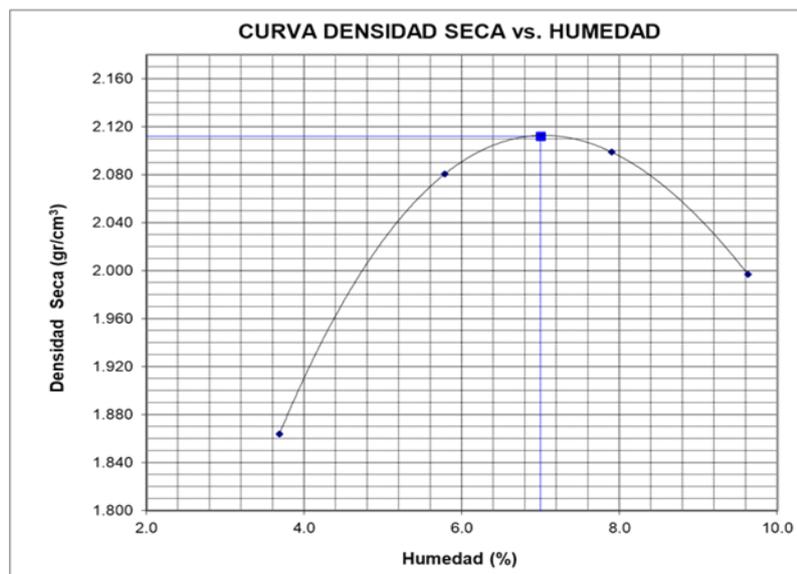


Figura 3. Estadísticas de Curva Densidad seca vs. Humedad.

Fuente: elaboración propia.

Los valores que se manifiestan en la figura 3, pertenecen a suelo natural obteniendo M.D.S (gr/cm³) 2.129. Contenido humedad 7%.

Tabla 7. Ensayo CBR para 0.1 pulgada de penetración de suelo natural

MOLDE N°	Penetración	presión aplicada	presión patrón	C.B.R. (%)
	(pulg)	(Lb/pulg ²)	(Lb/pulg ²)	
I	0.1	175	100	17.5
II	0.1	103	100	10.3
II	0.1	52	100	5.2

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 7, Se observa los resultados de suelo natural derivados que el penetración de 0,1" pulgada y presión aplicada (lb/pulg²), con presión patrón (lb/pulg²) CBR con mejor porcentaje de la muestra del molde I es de 17,5% de M.D.S. en el molde dos es de 10.3% en el molde tres es de 5,2%. M.D.S.

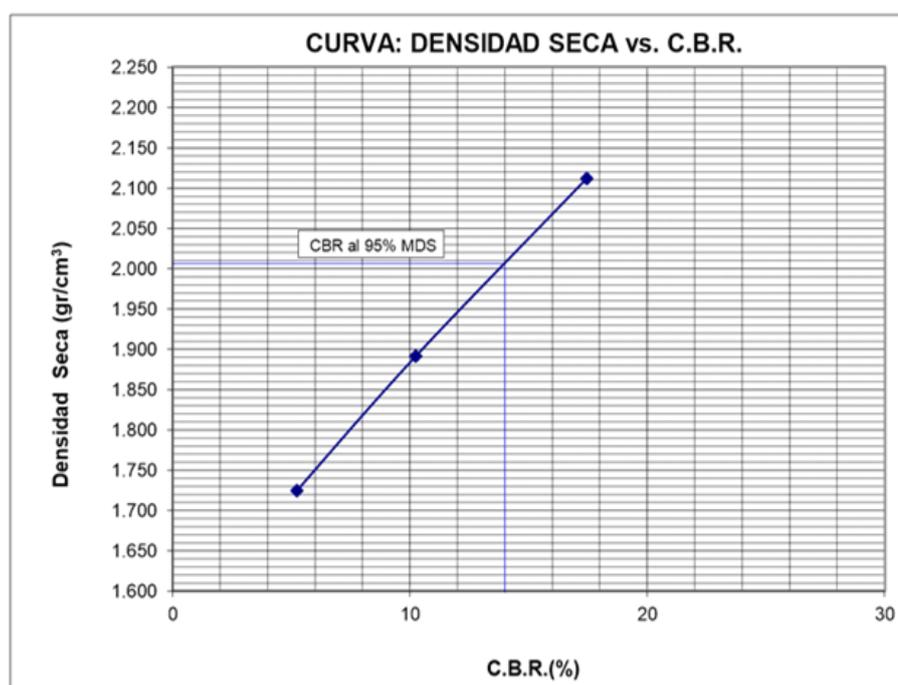


Figura 4. CBR de suelo natural

Fuente: elaboración propia

En la Figura 4, Como se puede visualizar de suelo natural CBR para el 100% de M.D.S 17.5% CBR para el 95% de M.D.S 14%.

Tabla 8. Ensayo de Compactación adición 3% C.H.M y 3% de C.M.

COMPACTACION			
MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
numero de golpes /capa	56	25	10
densidad seca (gr/cm ³)	2.18	1.977	1.795
contenido de humedad	6.5	6.3	6.4

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 8. En esta tabla nos muestra los resultados de la compactación adicionando porcentajes de suelo natural 94% + 3% cenizas de hoja de maíz +3% carbón molido en muestra sumergido curado 3 días teniendo mejor resultado en la compactación de cada capa de material se emplearon 56, 25, 10 golpes del pisón se. Obtuvo resultado de D.S, 2,18 gr/cm³ y se midió contenido de humedad 6.3%.

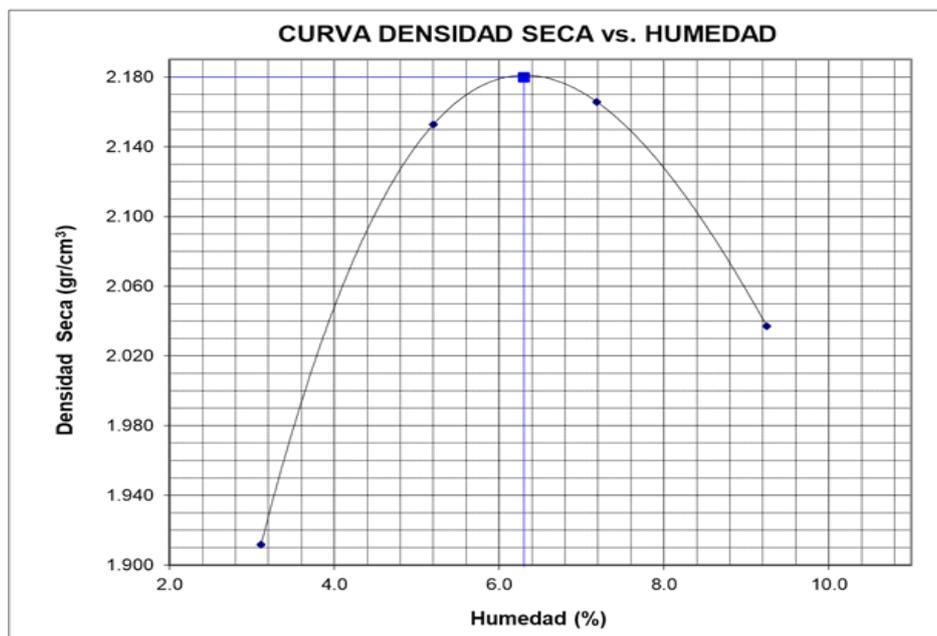


Figura 5. Curva densidad seca vs. Humedad.

Fuente: elaboración propia

Figura 5. Se muestra los valores al incorporando de suelo natural 94% ceniza de hoja de maíz 3% y 3% de carbón molido llegando M.D.S (gr/cm³), 2.180 optimo contenido de humedad 6.3%

Tabla 9. Ensayo CBR para 0.1 pulgada de penetración

MOLDE N°	Penetración	Presión Aplicada	Presión Patrón	C.B.R. (%)
	(pulg)	(Lb/pulg2)	(Lb/pulg2)	
I	0.1	402	100	40.2
II	0.1	300	100	30
II	0.1	202	100	20.2

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 9, Se observa que la penetración de 0,1" pulgada y presión aplicada (lb/pulg2), con presión patrón (lb/pulg2) incorporando de suelo natural 94% ceniza de hoja de maíz 3% y 3% de carbón molido en primer molde CBR con mejor porcentaje de la muestra es de 40.2% al 100% de la M.D.S, en segundo molde es 30.0% y tercer molde es 20.2% M.D.S.

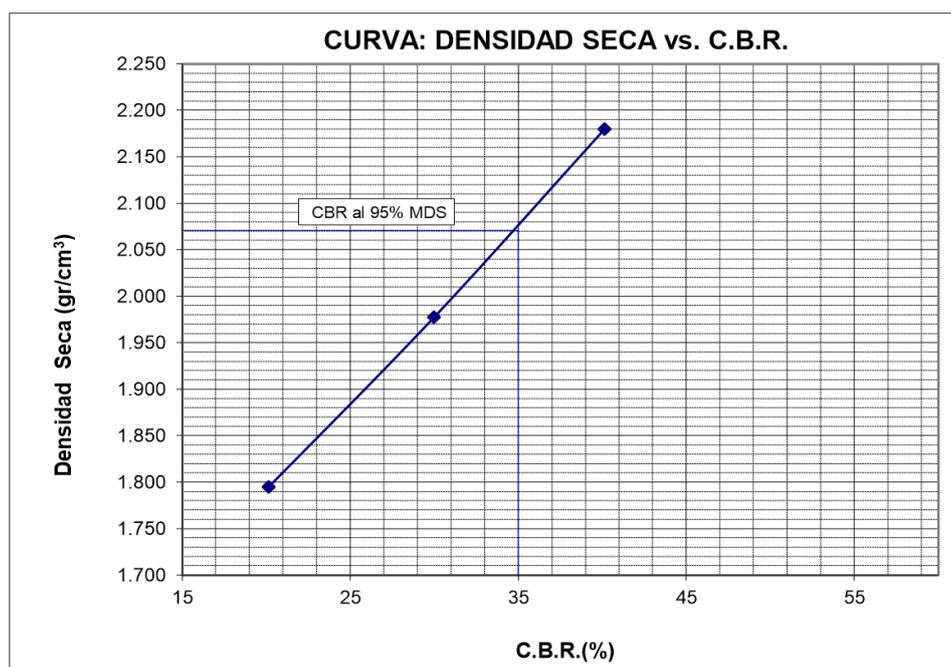


Figura 6. CBR de suelo natural +3% C.H.M + C.M 3%.

Fuente: elaboración propia

Figura N° 6, como se puede visualizar suelo natural 94% incorporando la ceniza de hoja de maíz 3% y 3% de carbón molido obtuvo CBR para el 100% de la M.D.S. 40,2% CBR para el 95% de la M.D.S ,35%.

Tabla 10. Ensayo Compactación

COMPACTACION			
MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
numero de golpes /capa	56	25	10
densidad seca (gr/cm ³)	2.192	1.949	1.779
contenido de humedad	6.4	6.4	6.4

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 10. En esta tabla nos muestra los resultados de la compactación adicionando porcentajes de suelo natural 89% y 5,5% cenizas de hoja de maíz 5,5% de carbón molido en muestra sumergido curado 3 días teniendo mejor resultado en la compactación de cada capa de material se emplearon 56, 25, 10 golpes del pisón se. Obtuvo resultado de D.S, 2,192 gr/cm³ y se midió contenido de humedad 6.4%.

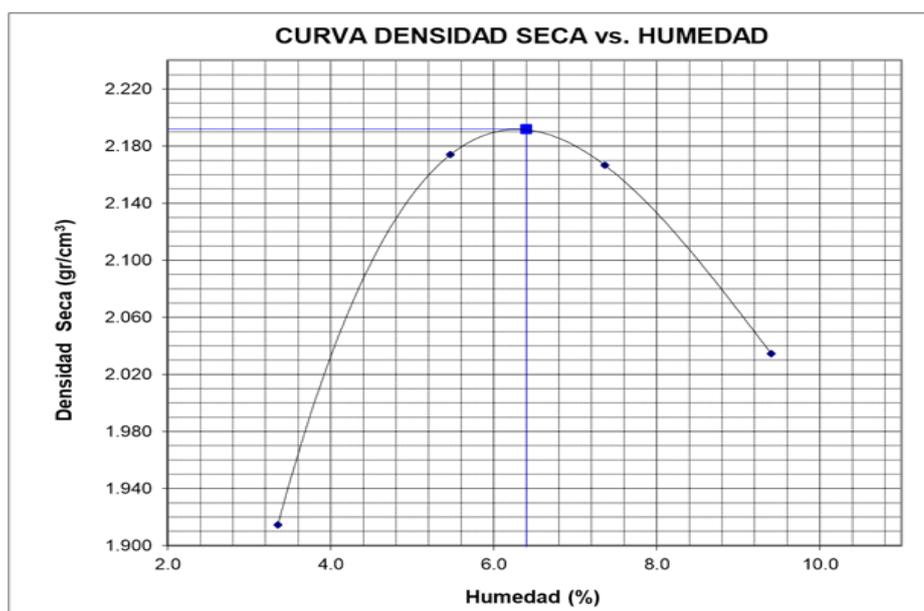


Figura 7. Compactación curva densidad seca vs. Humedad.

Fuente: elaboración propia

En la figura 7, se evidencia los datos obtenidos del laboratorio, densidad seca 2,192 (gr/cm³) con un contenido humedad 6.4%

Tabla 11. Resultados CBR para 0,1 pulgada de penetración

MOLDE N°	Penetración	Presión Aplicada	Presión patrón	C.B.R. (%)
	(pulg)	(Lb/pulg2)	(Lb/pulg2)	
I	0.1	510	100	51
II	0.1	350	100	35
II	0.1	235	100	23.5

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Tabla 11, Se observa que la penetración de 0,1" pulgada y presión aplicada (lb/pulg2), con presión patrón (lb/pulg2) incorporando de suelo natural 89% ceniza de hoja de maíz 5,5% y 5,5% de carbón molido en primer molde CBR con mejor porcentaje de la muestra es de 51% al 100% de la M.D.S, en segundo molde es 35.0% y tercer molde es 23.5% M.D.S.

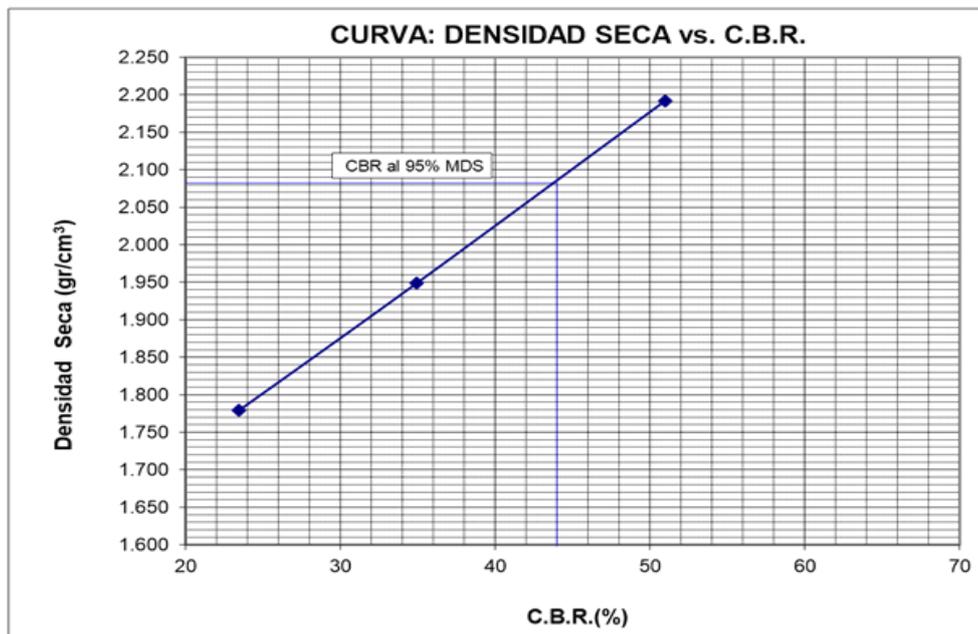


Figura 8. CBR de suelo natural +5.5% CHM. + C.M 5.5%.

Fuente: elaboración propia

Figura 8, como se puede visualizar el CBR con mejor porcentaje es de 51.0 % para el 100% de la M.D.S y CBR para el 95% de la M.D.S 44.0%

Ensayo (CBR) C-1 M-1 (0.00- 1.50) de suelo natural 84% +8% cenizas de hoja de maíz y carbón molido 8%

Tabla 12. Ensayo de Proctor modificado ASTM D1557 Compactación

COMPACTACION			
MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
numero de golpes /capa	56	25	10
densidad seca (gr/cm3)	2.209	1.936	1.762
contenido de humedad	6.5	6.5	6.6

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

En esta tabla 12, se logró demostrar que el suelo de nuestra zona de indagación con incorporación 8% de ceniza de hoja de maíz y 8% carbón molido se logró obtener mediante porcentaje máxima densidad seca 2.209 (gr/cm3) en primer molde y optimo contenido humedad 6.5 %.

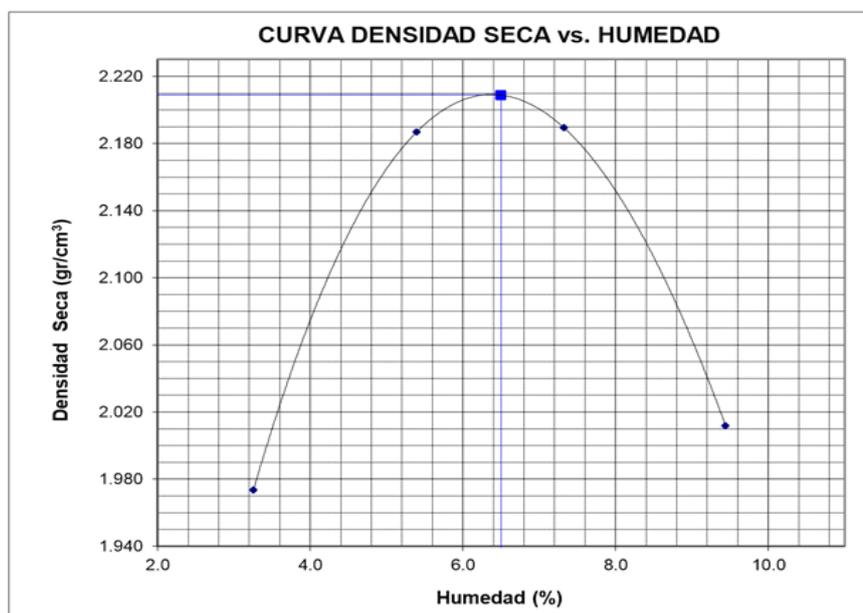


Figura 9. Curva densidad seca vs Humedad.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 9, se detalla los resultados estadísticos de máxima densidad seca 2,209 (gr/cm3) contenido humedad 6.5%

Tabla 13. Ensayo de CBR para 0.1 pulga de penetración

MOLDE N°	Penetración	Presión Aplicada	Presión patrón	C.B.R. (%)
	(pulg)	(Lb/pulg2)	(Lb/pulg2)	
I	0.1	592	100	59.2
II	0.1	375	100	37.5
II	0.1	215	100	21.5

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Tabla 13, en esta tabla dio como resultado adicionado 8% de ceniza de hoja de maíz y 8% de carbón molido de la muestra utilizada ensayo de CBR y luego de saturarlo y medir su resistencia con una penetración correlacional al 0,1” con una lectura al 100% de CBR para la sub rasante nos arrojó un resultado de 59.2%.CBR

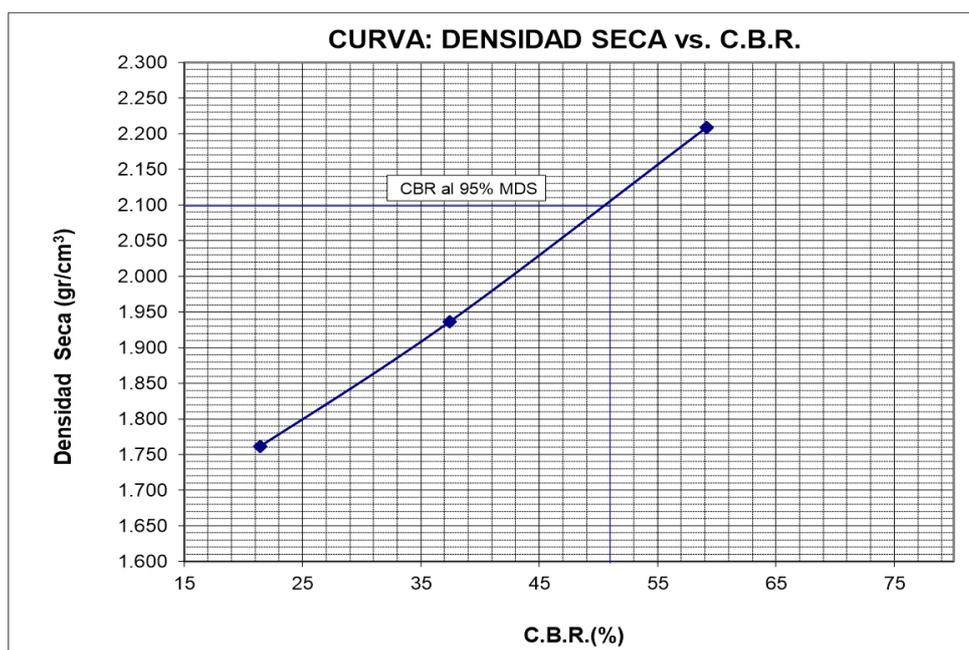


Figura 10. CBR de suelo natural +8% C.H.M + C.M 8%.

Fuente: elaboración propia

Figura 10, Se observa que el CBR con mejor porcentaje llego al 100%de la M.D.S. 59.2%, CBR para el 95% de la M.D.S: 51.0%.

Método de Ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos (*)

Tabla 14. Ensayo de Límite de atterberg.

MUESTRA	IDENTIFICACION	LIMITE LIQUIDO (%)	LIMITE PLASTICO (%)	INDICE DE PLASTICO (%)
C-2 M-1(0.00-1.50)	Suelo natural	29	21	8
C-2 M-1(0.00-1.50)	suelo 94% + 3.0% ceniza de hoja maíz y 3.0% carbón molido	26	20	6
C-2 M-1(0.00-1.50)	suelo 89% +5.5%ceniza de hoja maíz y 5.5% carbón molido	25	20	5
C-2 M-1(0.00-1.50)	suelo 84% +8.0% ceniza de hoja maíz y 8.0 % carbón molido	24	19	5

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Tabla 14 nos muestra el índice de plasticidad de cada una de las muestras que fueron sometidas en los ensayos de limite líquido y limite plástico se evidencia que resultados en suelo natural demuestra que hay un índice de plasticidad 8% destacando esto resultado al incorporar 3% de ceniza de hoja de maíz y 3% de carbón molido de cada uno, logrando bajar su índice de plasticidad en 6%.al adicionar 5.5% de ceniza de hoja de maíz y 5.5% de carbón molido se logró reducir su índice de plasticidad a 5%

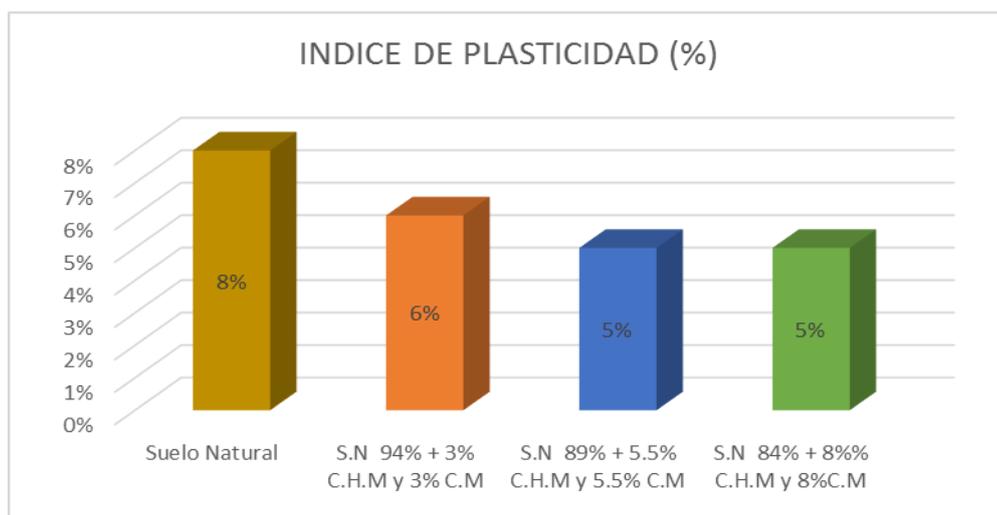


Figura 11. Índice de plasticidad

Fuente: elaboración propia

V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se planteó definir la influencia de la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la plasticidad del suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal distrito de Llumpa Región Áncash, con la finalidad de obtener el porcentaje óptimo para la estabilidad del suelo, al respecto a Carrasco (2017), en su estudio. Estabilización de suelos añadiendo restos de tallo de azúcar, realizó el análisis granulométrico encontrando un tipo de suelo arcilloso (SC) A (6) según AASHTO con un I.P mayor de 13,54%, clasificándose como un suelo media plasticidad y que al incorporar 35% de ceniza de caña azúcar obtiene I.P 9.06%, estos resultados promovieron a nuestro investigación el incorporar otros adiciones como ceniza de hoja de maíz y carbón molido en porcentajes de 8% de cada uno ,logrando bajar su índice de plasticidad en 5% consiguiendo controlar su sensibilidad al agua. Según las investigaciones realizadas por Ramos (2017), estudio realizado de la modificación de un suelo alto plástico con cáscara de arroz y escoria volante para subrasante de un pavimento en la ciudad de Bogotá. Sobre la modificación de un suelo altamente plástico adicionando cáscara de arroz y escoria volante para mejorar la subrasante de un pavimento, demostró que al agregar 6% cascara de ceniza de arroz y 30% de ceniza de volante permitió verificar una mejora del índice plasticidad de 102.9% de muestra natural con reducción a 21.49% con la muestra adicionada, nuestro estudio coincide con el uso de ceniza volante derivado del carbón molido en un porcentaje del 8% con resultados favorables a su estabilidad reduciendo su riesgo de colapso. Para Hidalgo, F y Saavedra, J. (2020), Análisis de la adición de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante, en la muestra de suelo natura obtuvo un I.P de 11,94%, en cuanto a la clasificación SUCS obtuvo un CL esto se entiende como una arcilla inorgánica con plasticidad baja a media. Al incorporar 10% ceniza de cascara de arroz 10% bagazo de caña de azúcar tuvo un resultado de I.P 6.83%, estos resultados promovieron a nuestra investigación el incorporar otras adiciones como ceniza de hoja de maíz y carbón molido en porcentajes de 8% de cada uno, logrando bajar su índice de plasticidad en 5% consiguiendo controlar su sensibilidad al agua. Esto hace que las buenas prácticas que se han realizado en ambos estudios se relacionan con la investigación

En la investigación que carrasco, realizando ensayo Proctor modificado con una muestra patrón obteniendo resultado de la compactación de densidad seca de 1.67 gr/cm³ y contenido de Humedad de 8.6 %. Después de este proceso agregó 35% de Ceniza de caña de azucar, para someter a la compactación, se obtuvo una máxima densidad seca 1.73 gr/cm³ y con un contenido de humedad de 5.5%, donde se comparamos su investigación con esta estudio nos damos cuenta que ya coincidencia en contenido de humedad mientras en máxima densidad seca es diferente es por ello que afirmamos los resultado que nos brinda podemos decir en esta estudio también se desarrolló la compactación a través de ensayo Proctor modificado de suelo natural, obtuvo los resultados de 2,112(gr/cm³) con un óptimo contenido de humedad 7% y adicionando de ceniza de hoja de maíz 8% y carbón molido 8% se logró obtener una máxima densidad seca 2.209 gr/cm³ y con optimo contenido de humedad de 6.5 %, esto indica que los elementos añadidos en nuestra investigación ,consigue una mayor densidad especifica con el aumento referencial de 1% de mayor contenido de agua. Para Hidalgo, F y Saavedra, J. (2020), Análisis de la adición de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante, ensayo realizado Proctor modificado de suelo natural tuvo como resultado de la compactación M.D.S de 1.802 gr/cm³ con un óptimo contenido 14.92% con siguiente y adicionando cascara de arroz 5% y bagazo de caña de azúcar 5% se logró obtener el resultado M.D.S 1.849gr/cm³ y con optimo contenido de 12.78% donde tuvo mejor resultado con dicha adición, comparamos su investigación con esta estudio nos damos cuenta tuvimos mejor resultado en cuento la compactación. Carrasco (2017), menciona en su estudio Estabilización de los Suelos Arcillosos Adicionando Cenizas de Caña de Azúcar en el Tramo de Moro a Virahuanca en el Distrito de Moro Provincia de la Santa .se encontró una calidad de soporte con una lectura al 95% de CBR para la sub rasante arrojó un resultado de 4.17%,de suelo natural y al adicionar 35% de ceniza de caña de azúcar con una lectura al 95% de CBR para la sub rasante un resultado de 16.21%, Comparando la metodología empleada en esta investigación se obtuvo resultado de suelo natural CBR 100% 17.5% de M.D.S CBR 95% 14% de M.D.S adicionando la ceniza de hoja de maíz al 8% y carbón molido 8% nos dio un CBR 100% 59.2% Lo cual indica que tuvimos mejores resultados en comparación el estudio realizado por carrasco .

en este estudio busca mejorar suelos arcillosos, Ramos muestran los resultados de la resistencia de suelo adicionando y sin adicionar de CBR agrego 30% ceniza volante y 6% de, cascarilla de arroz donde lo permitió verificar una mejora e incremento de la capacidad de resistencia de C.B.R. del suelo natural de 2,02%, generando un cambio a 3,76% de máxima densidad seca. Comparando la metodología empleada en esta investigación se discrepa mientras resultado obtenidas de suelo natural CBR 100% 17.5% de M.D.S CBR 95% 14% de M.D.S adicionando la ceniza de hoja de maíz al 8% y carbón molido 8% nos dio un CBR 100% 59.2% Lo cual indica que tuvimos mejores resultados en comparación el estudio realizado por Ramos.

Para hidalgo en su investigación "Análisis de la adición de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante de pavimentos para la estabilización de suelos arcillosos en el departamento de San Martín" obtuvo como resultados En cuanto a la incorporación de cáscara de arroz 10% y bagazo de caña de azúcar 10% hidalgo obtuvo CBR 100% máxima densidad seca 57,50% CBR 95% máxima de densidad seca 33,75% mientras que nuestros resultados obtenidos fueron de suelo natural CBR 100% 17.5% de M.D.S CBR 95% 14% de M.D.S adicionando la ceniza de hoja de maíz al 8% y carbón molido 8% nos dio un CBR 100% 59.2% donde corroboramos la información de este estudio el cual es parecido ya que la metodología es correcto y los procedimientos similares, en CBR si comparamos la investigación de hidalgo.

Vega (2017), en su estudio capacidad de graduación estandarizada B de la muestra genérica con la agregación de ceniza de tallo seco de trigo para el ensayo de 10%, tuvo como resultado las propiedades mecánicas de CBR para un suelo natural al 100% arrojando a un nivel seco de 21.10%, siguiendo el procedimiento con el valor de ceniza de tallo seco de trigo de 10% como resultado arroja para el CBR de 100% la capacidad seca de 20.20% contrastando el ensayo no genero ningún aumento en el nivel de CBR, para la prueba de suelo arenoso y limoso al 100% de suelo natural de 27,20% de CBR agregando 10% de cenizas de tallo seco de trigo se obtuvo el resultado de un CBR de 100% de 26,7%, quedando no favorable para la graduación de suelos según el ensayo. Teniendo en cuenta la investigación corrobora con el presente trabajo ya que el CBR muestran resultados para el suelo patrón CBR al 100% 17.5% y adicionando un 8% de cenizas de hoja de maíz, 8%

carbón molido CBR al 100% aumento a 59.2%. Lo cual indica que tuvimos mejores resultados en la resistencia CBR en comparación con Vega.

Morales (2015), en sus estudios para la estabilización de suelos con el uso de cenizas de carbón en sectores no pavimentadas como valor de activación de alcalina, presento su investigación en la universidad de Medellín ciencia y libertad en la ciudad de Colombia. Para obtener el título profesional de ingeniero civil. Menciona que morales las arcillas tiene una cualidad de tener fluidificación alternativa se puede observar como las arcillas activan con el agua que puede estar al alcance o sumergida, donde los electrolitos que se infiltran a la arcilla va reaccionando plásticamente. Lo dicho por Morales se procedió realizar los ensayos que fueron mostrados en esta tesis mediante la incorporación del agua se vio el comportamiento de las arcillas teniendo como referencia la plasticidad de este material y la capacidad de absorber de manera rápida el agua y quedar retenida, por más tiempo es por ello que corroboramos la investigación desarrollada por Morales el cual fue evidenciado y garantizado dando confiabilidad a lo dicho.

Según Arias (2016), la estabilidad de los suelos es la aplicación intencionadamente para perfeccionamiento sus características, estas pueden ser teoría químicas o mecánicas para tener una determinada mejora condiciones del suelo. En esta investigación que se viene cumpliendo se puede coincidir debido que la muestras extraídas de las calicata fueron sometidos a manipulación de estabilización en adición de variable independiente logrado mejorar las propiedades del suelo tanto físicas, mecánicas y químicas, trabajando en conjunto permite tener un suelo estabilizado. La presente investigación es un aporte a las futuras investigaciones en el tema de la estabilización de la subrasante, actualmente hay muchas propuestas, los últimos avances se debe mucho a la implementación de aditivos orgánicos, que permitan reciclarse y sobre todo mejorar las propiedades mecánicas y mayor resistencia del suelo. Esta investigación está enfocada en mejorar la calidad de vida de los pobladores, que transitan a diario, por esa vía, dotándolos de la comodidad necesaria y ahorro de tiempo en el traslado a otro distrito

VI. CONCLUSION

1. se determinó de acuerdo a los resultados obtenidos La influencia de los insumos de ceniza de hoja maíz y el carbón molino para estabilización de subrasante tienen la capacidad de resistencia y valor óptimo para estabilización de la subrasante en el camino vecinal del distrito de Ilumpa de provincia Mariscal Luzuriaga región Ancash, de lo cual se concluye con la adición de un 8% de carbón molido más 8% de ceniza de hoja de maíz, mejora sus propiedades mecánicas.
2. De acuerdo a los resultados se determinó el contenido de humedad que se obtuvo fue de 2.3% lo cual nos indica que el límite líquido fue de 29% y un límite plástico de 21 de tal motivo tuvo un índice de plasticidad de 8% con una clasificación SUCS SC y AASHTO tipo A-2-4 (0). esto indica que el suelo arcilloso. Permite como base para adicionar con los insumos de ceniza de hoja de maíz y carbón molido dando un I.P 6.5% según los estándares de norma de suelos y pavimentos MTC 2014.
3. Debido a los estudios demostrado se concluyó Las cenizas de carbón mejoran en la compactación de los suelos arcilloso SC alcanzan M.D.S para ser usadas como material apto como subrasante debido a que se obtuvieron valores de 2.112gr/cm³ de suelo natural de 7% de contenido humedad mientras que añadiendo 8% C.H.M y 8% C.M obtuvimos los siguientes respectivamente, superar el valor mínimo del suelo natural 2.209 gr/cm³ contenido humedad 6.5% según lo indica los resultados de laboratorio.
4. acuerdo los estudios realizados se concluye las propiedades mecánicas del suelo arcilloso se mejora la resistencia de CBR, lo cual muestra de nivel muy óptimo para la estabilización de suelos, llegando a los siguientes resultados de CBR de 17.5% para el suelo natural adicionando 8% de ceniza de hoja de maíz y 8% de carbón molido alcanzando un valor de CBR 100% 59.2% procediendo un CBR al 59.2% de donde se pudo verificar el porcentaje requerido, siendo la prueba más óptima de propuesto.

VII. RECOMENDACIONES

El material estudiado tiene las propiedades suficientes para estabilizar suelo arcilloso, en esas condiciones se recomienda aplicar como un insumo para la subrasante del camino vecinal del distrito de Ilumpa, aplicando la muestra de forma correcta de 8% de ceniza de hoja de maíz más 8% el carbón molido al suelo arcilloso, emplear la medida exacta generará una compactación de 6.5% valor óptimo para la compactación

Por alto grado de efectividad se recomienda antes de realizar los trabajos, tomen en cuenta todo el ensayo realizado, para dar consistencia al terreno donde se aplicará. En caso de aplicar en otros lugares este experimento de ceniza de hoja de maíz más el carbón molido, tener en cuenta el tipo de suelo para garantizar la calidad de compactación en lugar que se va a aplicar.

Se recomienda emplear este experimento por lo mismo que la ceniza de hoja de maíz y el carbón molido es fácil acceso y de un costo muy reducido y su grado de importancia da alternativa para mejorar el camino vecinal del distrito Ilumpa y de las demás ciudades que tengan estas mismas características de suelos arcillosos.

Por último, se deja una constancia en el presente trabajo, para que otros investigadores en este rubro pueden tomar como base en cuanto la ceniza de hoja de maíz y el carbón molido y las variaciones de 8% a 25 % según las pruebas de laboratorio de acuerdo de las normas establecidos y las mejoras respectivas.

REFERENCIAS

Abanto, w. (2014). Diseño y desarrollo del proyecto de investigación. Trujillo: s.n., Disponible en: [https:// www.academia.edu/30430586](https://www.academia.edu/30430586).

Arias, Fidias. 2012. El proyecto de investigación. Caracas- República Bolivariana de Venezuela: s.n, 2012.Disponible en <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.ARIAS.pdf>.

Arvind, K., Deepak, G. (2015). Behavior of cement-stabilized fiber-reinforced pond ash, rice husk ash soil mixtures. *Geotextiles and Geomembranes*, p. 1-9.
ANDERSON, D.; Millar, J.; Weiping, W. (1991). Gum Arabic (Acacia senegal) from Niger- Comparison with other sources and potential agroforestry development.

ASTM International. (2019). ASTM D2216-19 Standard Test Methods for Laboratory, Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. Recuperado de <https://doi.org/10.1520/D2216-19>.

ASTM International. (2006). ASTM D422-63 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils. Recuperado de <https://doi.org/10.1520/D0422-63R07E02>

ÁGUILA, I.; Sosa, M. (2016). "Evaluación físico química de cenizas de cascarilla de arroz, bagazo de caña y hoja de maíz y su influencia en mezclas de mortero, como materiales puzolánicos". *Revista de la Facultad de Ingeniería U.C.V*, vol., 23 n°4, Caracas, Venezuela.

BIOCHEMICAL SYSTEMATICS AND ECOLOGY, 19(6), 447–452. Boggs, S. (2014) (en inglés). *Petrology of Sedimentary Rocks*. Cambridge University Press. Recuperado de: https://www.sepm.org/CM_Files/SedRec-Book%20Reviews/006-SR-review-Boggs-hh.pdf.

Borja, Manuel. 2012. Metodología de la investigación científica. Chiclayo: s.n., 2012. Disponible en: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-investigacion-cientifica-para-ing-civil>.

BRYAN, D.; Hugger, J.; Horstam, M.; Voss, E. (2018). Nuevos Desarrollos en la Tecnología del Concreto, PHI- Planta de Hormigón Internacional. Recuperado de <http://www.imcyc.com/ct2008/dic08/dic08/tecnologia.htm>.

CARDONA, D. (2015). "Caracterización de la ceniza de hojas de bambú y su influencia como material puzolanico en el concreto". Escuela de ingeniería, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

CLAVERÍA, p.: TRIANA, D.; VARÓN, Y. (2018), caracterización del comportamiento geotécnico de los suelos de origen volcánico estabilizado con ceniza de arroz y bagazo de caña como material para subrasante universidad cooperativa de Colombia

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6314/1/2018_caracterizacion_comportamiento_geotecnico.pdf

CASTRO, A. (2017). Estabilización de suelos arcillosos con cenizas de cáscaras de arroz para el mejoramiento de la subrasante (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://www.google.com.pe/search?q=tesis+de+estabilizacion+de+suelos+con+cenizasde+arroz&oq=tesis+de+estabilizacion+de+suelos+con+cenizasde+arroz&aqs=chrome.69i57j59j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.

CARRASCO, D. (2017). Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el tramo de Moro a Virahuanca en el Distrito de Moro – Provincia de Santa, (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10223>.

CRESPO, C. (2014) Mecánica de suelos y cimentaciones. 5. a ed. Limusa: México, 2004.

Dang, L., Fatahi, B., Hasan, H., Khabbaz, H., & Terzaghi, S. (2016). Remediation of Expansive Soils Using Agricultural Waste Bagasse Ash. *Procedia Engineering*, 143, 1368-1375

DEL CID, R. y Franco, R. (2017). Investigación fundamentos y metodología. México: Pearson.

DÍAZ, Abraham (2014). Mecánica de suelos: naturaleza y propiedades. Editorial: Trillas. México.

Dwivedi & Jain, "Fly ash - waste management and overview: A Review," *Recent Res. Sci. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 30–35, Jan. 2014.

FERNÁNDEZ, S (2014) Conceptos que conforman el proyecto ejecutivo carreteras. Recuperado de http://www.sct.gob.mx/fileadmin/subseInfraestructura/conceptos_de_carreteras.pdf

HILGADO, F. y Saavedra, J. (2020). Análisis de la adición de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante de pavimentos para la estabilización de suelos Arcillosos en el departamento de San Martín disponible <http://hdl.handle.net/10757/652531>

HEROS, E. (2013). Manejo integrado en el cultivo de arroz. Recuperado de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/006-a-arroz.pdf>

HODGSON, M. (2007). Muestreo y descripción de suelos. Reverte: España.

JUÁREZ, E. y Rico, A. (2015). Mecánica de suelos. Editorial: Limusa. México.

LAMBE, W (2012). Mecánica de Suelos. Editorial: Limusa. México.

LLAMOGA, L. (2017). Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el tramo de Moro a Virahuanca en el Distrito de Moro – Provincia del Santa, 2017 (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10223>

MCDOWELL, C. (1966) “Evaluation of Soil-Lime Stabilization Mixtures”. Highway Research Record, National Research Council Washington, EEUU.

MANUAL TÉCNICO PARA EL CULTIVO DE ARROZ (2013). Recuperado de <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-delarroz.pdf>

MCDOWELL, C. (1966). Evaluation of Soil-Lime Stabilization Mixtures. Highway Research Record, National Research Council Washington, EEUU.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2014). Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Recuperado de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4955.pdf

MTC. (2018). Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. Obtenido de Dirección General de Caminos Y Ferrocarriles:

https://portal.mtc.gov.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

MTC. (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima. Obtenido de https://portal.mtc.gov.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.htm

Ministerio nacional agricultura. Cultivo de arroz. Recuperado de http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manualesboletines/arroz/arroz_en_barrizal.pdf

Ministerio nacional agricultura. Producción agrícola y ganadera. Recuperado de http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prodagricolaganadera/prod-agricola-ganadera-iv-trimestre2017_020318.pdf

MONTEJO, A. (2015). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Recuperado de <https://samustuto.files.wordpress.com/2014/09/ingenieric3ada-de-pavimentosparacarreteras-tomo-i-ed-3ra-alfonso-montejo-fonseca.pdf>

MORALES (2015). Valoración de las cenizas de carbón para la estabilización de suelos mediante activación alcalina y su uso en vías no pavimentadas (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/1236>

MUTHADHI, A. AND S. KOTHANDARAMAN (2014). Optimum production conditions for reactive rice husk ash. Materials and Structures.

Salazar Navarro, J. M. (2016). Aprovechamiento de recursos y manejo de suelo ecológico: UF0208. IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/uladech/titulos/59216>

Vega (2017). En la propuesta: Estabilidad de suelos arcillosos con complemento de residuo de paja de trigo al 10%. Tesis para optar el título experto de Ingeniero Civil. Transmitida por la Universidad San Pedro. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/4021>

Manchego, Ramírez, y Carrillo, (2015), Concretos con cenizas volantes provenientes de termoeléctricas. Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/uladech/126535?page=22>

Alarcón · 2017 · Mencionado por 85 — Palabras clave: Validación de contenido; juicio de expertos; herramienta.

Obando, Edgar Eduardo Blanco. Alternate title: has chorotega región been forgotten by national state? policies for social and productive development in chorotega region of costa rica, 1950-2014 [línea] Costa Rica, 2019.[10 de octubre 2020]

Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2280455602/fulltext/B16F9678B03F4011PQ/3?accountid=37408>

ISSN: 04825276

Ojedas, O, Mendoza, J, Baltazar, M. (2018). Influence of sugar cane bagasse ash inclusion on compacting, CBR and unconfined compressive strength of a subgrade granular material. Revista ALCONPAT, 8, No 2, 194-208.

Sagastegui Vásquez German. Eficiencia de la conservación vial empleando aditivos químicos en superficies de rodadura en carretera no pavimentada: ascope-contumaza tesis para obtener grado magister. Trujillo universidad privado antenor Orrego-UPAO No. De serie: REP_MAST_ING_044,2016.166PP.

Disponible <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2541>

ANEXOS 1.

MATRIZ DE CONSISTENCIA. Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja de maíz y carbón molido para la estabilización de subrasante camino vecinal Áncash

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	V D subrasante	PLASTICIDAD	LÍMITE LÍQUIDO LÍMITE PLÁSTICO ÍNDICE DE PLÁSTICO	ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG
¿De qué manera influye el análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para la estabilización de la subrasante en camino vecinal Áncash, 2020?	Determinar de qué manera influye el análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para la estabilización de la subrasante en camino vecinal Áncash, 2020.	La incorporación de ceniza de hoja maíz y carbón molido, mejorará la subrasante del suelo arcilloso, de camino vecinal Áncash, 2020.		COMPACTACIÓN	CLASIFICACION DE SUELO	ENSAYO DE GRANULOMETRÍA
					ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD Y MÁXIMA DENSIDAD SECA	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
				RESISTENCIA	DENSIDAD SECA	ENSAYO CBR
PROBLEMA ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	V I ceniza de hoja de maíz y carbón molido	DOSIFICACIÓN	BALANZA DIGITAL	
¿Qué efecto causara la ceniza de hoja de maíz y carbón molido en la plasticidad de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020?	Definir la influencia de la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la plasticidad de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020.	La ceniza de hoja de maíz y carbón molido influyen en la plasticidad de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020.				S + 3% C.H.M +3% C.M
¿Cómo influye la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la compactación de suelo arcilloso, de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020?	Determinar la influencia de la ceniza de hoja maíz y carbón molido en la compactación de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020.	La ceniza de hoja de maíz y carbón molido influyen en la compactación de suelo arcilloso de la subrasante, camino vecinal Áncash, 2020.				S + 5.5% C.H.M + 5.5% C.M
					S + 8% C.H.M + 8% C.M	

V D estabilización de la subrasante	Para el Manual de Vías MTC (2014), la “estabilización de suelos se define como el mejoramiento de las propiedades físicas de un suelo a través de procedimientos mecánicos e incorporación de productos químicos, naturales o sintéticos” (p.50).	La variable dependiente tiene tres dimensiones y 6 indicadores serán medidos a través de instrumentos de medición.	plasticidad	Limite líquido	razón
				Limite plástico	
				Índice de plasticidad	
			compactación	Clasificación de suelo	
				Óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca	
			Resistencia	Densidad seca	

ANEXOS 3. Instrumentos

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D- 1422

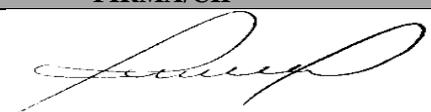
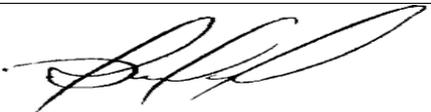
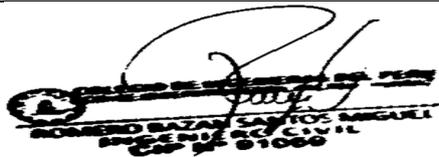
PROYECTO: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

SOLICITANTE: Prudencio Faustino Julca Tarazona

FECHA: 05/07/2020

TAMICES		PESO RET.	%RET.	%RET. AC.	% QUE PASA	Humedad natural:
Plg.	ABERT. mm					Limite liquido:
3"	76.200					Limite plasticidad:
2 ½"	63.500					Índice de plasticidad:
2"	50.800					Densidad máxima:
1 ½"	38.100					Humedad óptima:
1"	25.400					CLASIFICACION SUELOS: AASHTO
¾"	19.050					Índice de grupo:
½"	12.700					CBR 95%:
3/8"	9.525					Durabilidad:
¼"	6.350					Abrasión los Ángeles:
#4	4.760					Equivalente de arena:
#8	2.380					Peso específico:
#10	2.000					Tipo de material:
#16	1.190					Tipo de depósito:
#20	0.840					% de gravas:
#30	0.590					% de expansión:
#40	0.420					PROPIEDADES GEOFÍSICAS DEL SUELO
#50	0.295					% de partículas chatas y alargadas:
#60	0.250					% de Piedra mayor de 2":
#80	0.180					% de partículas desmesurables:
#100	0.149					OBSERVACIONES:
#140	0.105					
#200	0.074					
<200						

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

**ENSAYO CBR
ASTM D-1883**

PROYECTO: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

SOLICITANTE: Prudencio Faustino Julca Tarazona

FECHA: 05/07/2020

COMPACTACIÓN DEL CBR

Molde N°	13		11		15	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa	56		26		12	
Con. De la muestra	Hum.	Sumerg.	Hum.	Sumerg.	Hum.	Sumerg.
Peso molde + suelo hum. (gr.)						
Peso del molde (gr)						
Volumen del molde (cm ³)						
Densidad húmeda (gr/cm ³)						
DENSIDAD SECA (kg/cm³)						
Taro N°						
Taro + suelo húmedo						
Taro + suelo seco						
Agua						
Peso del taro						
Peso suelo seco						
% de humedad						
HUMEDAD %						

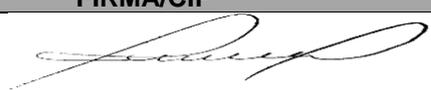
EXPANSIÓN

DIA	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
		mm	%		mm	%		mm	%
0									
2									

PENETRACION

PENETRACIÓN (mm)	PRIMER MOLDE			SEGUNDO MOLDE			TERCER MOLDE		
	Fuerza (kN)	Fuerza calib. (kN)	Esfuerzo. (MPa)	Fuerza (kN)	Fuerza calib. (kN)	Esfuerzo. (MPa)	Fuerza (kN)	Fuerza calib. (kN)	Esfuerzo. (MPa)
0.000									
0.630									
1.270									
1.900									
2.540									
...continua									

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM D-1557

PROYECTO: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

SOLICITANTE: Prudencio Faustino Julca Tarazona

FECHA: 05/07/2020

COMPACTACIÓN

Prueba N°	
Número de capas	
Número de golpes	
Peso suelo + molde (gr.)	
Peso molde (gr.)	
Peso suelo compactado (gr.)	
Volumen del molde (cm ³)	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	

HUMEDAD %

Tara N°	
Tara + suelo húmedo (gr.)	
Tara + suelo seco (gr.)	
Peso de agua (gr.)	
Peso de tara (gr.)	
Peso de suelo seco (gr.)	
Humedad (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	

DESCRIPCION DEL ENSAYO

METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	6"	6"

RESULTADOS DE PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr. Cm ³):	
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

OBRA: " Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

ELABORADO: Prudencio Faustino Julca Tarazona

ASESOR:

Ensayo: LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LIQUIDO

Norma: ASTM D4318

LÍMITE PLASTICO

Norma: ASTM D4319

Fecha de Muestreo:

Muestreado por:

Chequeado por:

LÍMITES DE CONSISTENCIA

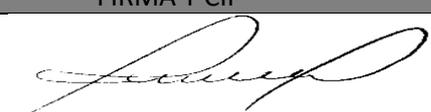
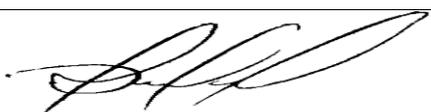
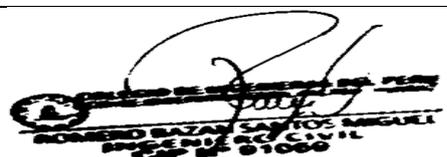
MUESTRA:

PORCENTAJE:

Tara Numero	Unidades	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		Límites de Consistencia
		1	2	3	1	2	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr						Limite Liquido: LL =
Peso Tara + Muestra Seca	Gr						Limite Plástico: LP=
Peso de la Tara	Gr						Índice de Plasticidad: IP=
Peso de la Muestra Seca	Gr						
Peso del Agua	Gr						
Contenido de Humedad	%						
Numero de Golpes					Promedio		

Muestra: Arcilla	
Porcentaje: 100.00%	
Numero de Golpes	Contenido de Humedad (%)
A	
B	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA Y CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

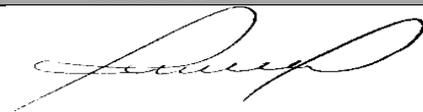
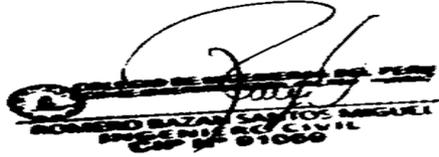
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D- 1422

PROYECTO: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

SOLICITANTE: Prudencio Faustino Julca Tarazona

FECHA: 05/07/2020

TAMICES		PESO RET.	%RET. RET.	%RET. AC.	% QUE PASA	Humedad natural:
Plg.	ABERT. mm					Limite liquido:
3"	76.200					Limite plasticidad:
2 ½"	63.500					Índice de plasticidad:
2"	50.800					Densidad máxima:
1 ½"	38.100					Humedad óptima:
1"	25.400					CLASIFICACION SUELOS: ASHTO
¾"	19.050					Índice de grupo:
½"	12.700					CBR 95%:
3/8"	9.525					Durabilidad:
¼"	6.350					Abrasión los Ángeles:
#4	4.760					Equivalente de arena:
#8	2.380					Peso específico:
#10	2.000					Tipo de material:
#16	1.190					Tipo de depósito:
#20	0.840					% de gravas:
#30	0.590					% de expansión:
#40	0.420					PROPIEDADES GEOFÍSICAS DEL SUELO
#50	0.295					% de partículas chatas y alargadas:
#60	0.250					% de Piedra mayor de 2":
#80	0.180					% de partículas desmesurables:
#100	0.149					OBSERVACIONES:
#140	0.105					
#200	0.074					
<200						

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

**ENSAYO CBR
ASTM D-1883**

PROYECTO: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

SOLICITANTE: Prudencio Faustino Julca Tarazona

FECHA: 05/07/2020

COMPACTACIÓN DEL CBR

Molde N°	13		11		15	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa	56		26		12	
Con. De la muestra	Hum.	Sumerg.	Hum.	Sumerg.	Hum.	Sumerg.
Peso molde + suelo hum. (gr.)						
Peso del molde (gr)						
Volumen del molde (cm ³)						
Densidad húmeda (gr/cm ³)						
DENSIDAD SECA (kg/cm³)						
Taro N°						
Taro + suelo húmedo						
Taro + suelo seco						
Agua						
Peso del taro						
Peso suelo seco						
% de humedad						
HUMEDAD %						

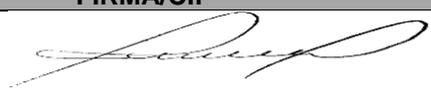
EXPANSIÓN

DIA	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
		mm	%		mm	%		mm	%
0									
2									

PENETRACION

PENETRACIÓN (mm)	PRIMER MOLDE			SEGUNDO MOLDE			TERCER MOLDE		
	Fuerza (kN)	Fuerza calib. (kN)	Esfuerzo. (MPa)	Fuerza (kN)	Fuerza calib. (kN)	Esfuerzo. (MPa)	Fuerza (kN)	Fuerza calib. (kN)	Esfuerzo. (MPa)
0.000									
0.630									
1.270									
1.900									
2.540									
...continua									

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM D-1557

PROYECTO: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

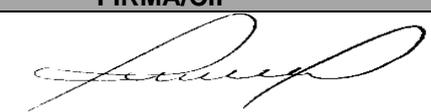
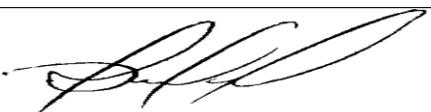
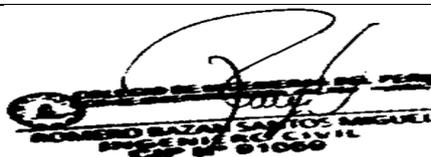
SOLICITANTE: Prudencio Faustino Julca Tarazona

FECHA: 05/07/2020

COMPACTACIÓN	
Prueba N°	
Número de capas	
Número de golpes	
Peso suelo + molde (gr.)	
Peso molde (gr.)	
Peso suelo compactado (gr.)	
Volumen del molde (cm ³)	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	
HUMEDAD %	
Tara N°	
Tara + suelo húmedo (gr.)	
Tara + suelo seco (gr.)	
Peso de agua (gr.)	
Peso de tara (gr.)	
Peso de suelo seco (gr.)	
Humedad (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	

DESCRIPCION DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	6"	6"

RESULTADOS DE PROCTOR
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr. Cm ³):
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA/CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

OBRA: "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"

ELABORADO: Prudencio Faustino Julca Tarazona

ASESOR:

Ensayo: LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LIQUIDO

Norma: ASTM D4318

LÍMITE PLASTICO

Norma: ASTM D4319

Fecha de Muestreo:

Muestreado por:

Chequeado por:

LÍMITES DE CONSISTENCIA

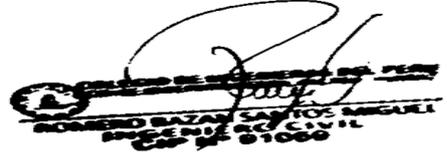
MUESTRA:

PORCENTAJE:

Tara Numero	Unidades	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		Límites de Consistencia
		1	2	3	1	2	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr						Limite Liquido: LL =
Peso Tara + Muestra Seca	Gr						Limite Plástico: LP=
Peso de la Tara	Gr						Índice de Plasticidad: IP=
Peso de la Muestra Seca	Gr						
Peso del Agua	Gr						
Contenido de Humedad	%						
Número de Golpes					Promedio		

Muestra: Arcilla	
Porcentaje: 100.00%	
Número de Golpes	Contenido de Humedad (%)
A	
B	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA Y CIP
EXPERTO 1: GIOVANNI ALFONSO MONTOYA SILES	 CIP: 102183
EXPERTO 2: RONALD WALTER CASTILLO CHAUCA	 CIP: 97596
EXPERTO 3: SANTOS MIGUEL ROMERO BAZAN	 CIP: 91069

ANEXOS 4. Panel fotográfico



Proceso análisis granulométrico por tamiz



Proceso de ensayo Proctor modificado



Proceso de ensayo de corte directo



Proceso de homogenización de la muestra

ANEXOS 5. Resultados de ensayos realizados en laboratorio



Grupo M & V Ingenieros SAC

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 063 - 2020 - M&V/JMI

SOLICITANTE	Julca Tarazona, Prudencio Faustino	MUESTRA	SUELO
PROYECTO DE TESIS	"Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Ancash, 2020"	IDENTIFICACIÓN	Calicata.
UBICACIÓN	Lumpa - Ancash	CANTIDAD	50.0 Kg
FECHA DE RECEPCIÓN	16.09.2020	PRESENTACIÓN	Saco.
		FECHA ENSAYO	16.09.2020

MALLAS		DENOMINACIÓN	C-2 M-1 (0.00 - 1.50)					
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS ENSAYO	RET (%)	PASA (%)				
3"	76.200	MTC E-104 (2000)						
2 1/2"	63.500							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100				100			
1"	25.400			3	97			
3/4"	19.050			6	91			
1/2"	12.700			5	86			
3/8"	9.525			4	82			
1/4"	6.350			5	77			
N° 4	4.760			7	70			
N° 6	3.360			3	67			
N° 8	2.380			4	63			
N° 10	2.000			5	58			
N° 16	1.190			3	55			
N° 20	0.840			5	50			
N° 30	0.590			4	46			
N° 40	0.426			3	43			
N° 50	0.297			4	39			
N° 80	0.177			11	28			
N° 100	0.149			3	25			
N° 200	0.074		4	21				
- N° 200	-		21	-				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		NTP 339.127 (1 999)	2.1					
LÍMITE LÍQUIDO (Malla N° 40)		NTP 339.129 (1 999)	29					
LÍMITE PLÁSTICO (Malla N° 40)		NTP 339.129 (1 999)	21					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		NTP 339.129 (1 999)	8					
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.134 (1 999)	SC					
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASHTO)		NTP 339.135 (99)	A-2-4 (0)					

Observaciones:

- Muestra proporcionada e identificada por nuestro Laboratorio.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 16.09.2020
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.





ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
REG. CIP 83285
GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C.

Lima, 19 de Octubre del 2020

M&V (1/30)
mhr/jma/kra
O.S. N° 063

Coop. San Miguel Mz. D.Lt. 8/ Int. 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A Lt. 6 Urb. Los Girasoles 1º. Etapa - Callao.
Telf ax: (511) 661-9143 Celular RPC (511) 94778-9996 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
LIMA - PERU

mv_inqsac@hotmail.com
cotizaciones@myingenieros.com
www.ingenieros.com



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

SUPLEMENTO DE INFORME DE ENSAYO N° 063 - 2020 - M&V/JMI

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino **MUESTRA** : SUELO
PROYECTO DE TESIS : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón
molido para estabilización de subrasante, camino vecinal
Áncash, 2020" **IDENTIFICACIÓN** : Calicata 2.
UBICACIÓN : Liumpa - Ancash **CANTIDAD** : 30,0 Kg
FECHA DE RECEPCIÓN : 16.09.2020 **PRESENTACIÓN** : Saco.
FECHA DE ENSAYO : 16.09.2020

NTP 339.129 (1999) SUELOS. Metodo de Ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos (*)

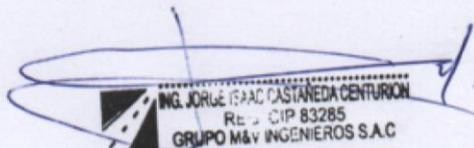
MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	LÍMITE	LÍMITE	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
		LÍQUIDO (%)	PLÁSTICO (%)	
C-2 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo natural	29	21	8
C-2 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 94% + 3.0 % ceniza de hoja maíz y 3.0 % carbón molido.	26	20	6
C-2 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 89% + 5.5 % ceniza de hoja maíz y 5.5 % carbón molido.	25	20	5
C-2 M-1 (0.00 - 1.50)	Suelo 84 % + 8.0 % ceniza de hoja maíz y 8.0 % carbón molido.	24	19	5

Observaciones:

(*) Referencia: ASTM D-4318 (2005) "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils".

- Muestra proporcionada e identificada por nuestro Laboratorio.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 16.09.2020
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
Rt. CIP 83285
GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C.
Lima, 19 de Octubre del 2020

M&V (31/31)
mhr/jms/kra
O.S. N° 063

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
 PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
 UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
 IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
 FECHA : 19/09/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-2 M-1 (0.00 - 1.50) NATURAL
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.112
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 7.0

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.112	1.892	1.725
Contenido de Humedad	7.0	6.9	7.1

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	175	1000	17.5
II	0.1	103	1000	10.3
III	0.1	52	1000	5.2

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 17.5 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 14.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

LSP (2/30)
 cafc/vrc
 O.S. N°063



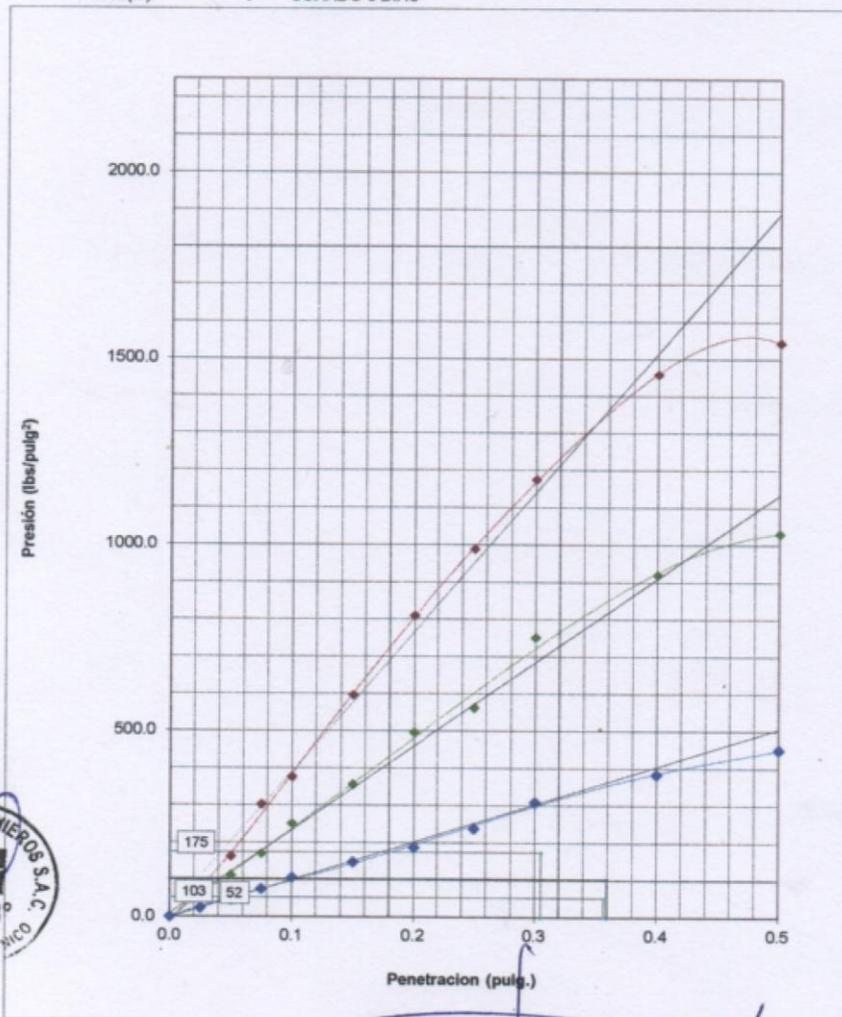
ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
 REG. CIP 83285
 GRUPO M & V INGENIEROS S.A.C.

Lima, 19 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
 PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
 UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
 IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
 FECHA : 19/09/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91

Calicata : C-2 M-1 (0.00 - 1.50) NATURAL
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (3/30)
 ca/c/vrc
 O.S. N°063

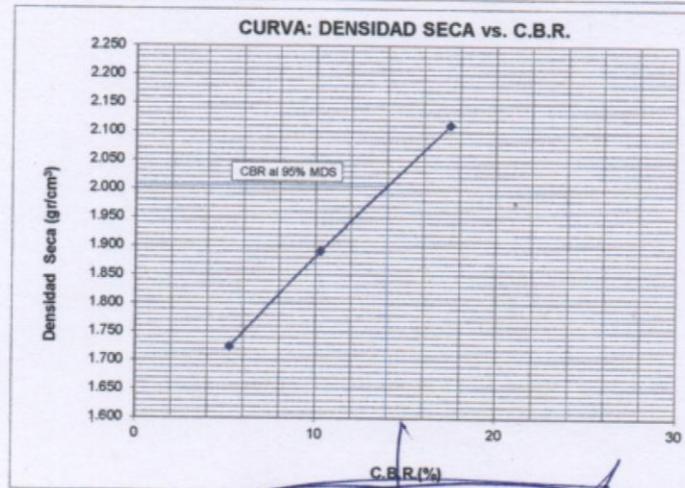
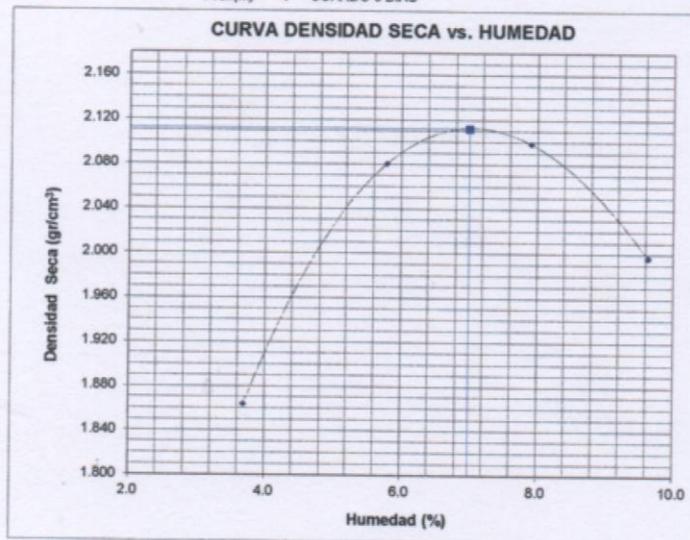
ING JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
 REG. CIP 83285
GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C
 Lima, 19 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : **Julca Tarazona, Prudencio Faustino**
 PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
 UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
 IDENTIFICACIÓN : Km 8+600
 FECHA : 19/09/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.112
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 7.0
 CBR al 100% de la MDS (%) : 17.5
 CBR al 95% de la MDS (%) : 14.0

Calicata : C-2 M-1 (0.00 - 1.50) NATURAL
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (4/30)
 cafc/vrc
 O.S. N°063

ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
 REG. CIP 83285
 GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C

Lima, 19 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
FECHA : 19/09/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-2 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 94.0 % + 3.0 % ceniza de hoja maíz y 3.0 % carbón molido.
Muestra : SUMERGIDO
Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.180
Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.3

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.180	1.977	1.795
Contenido de Humedad	6.3	6.3	6.4

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	402	1000	40.2
II	0.1	300	1000	30.0
III	0.1	202	1000	20.2

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 40.2 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 35.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

LSP (5/30)
cafc/vrc
O.S. N°063



ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
REG. CIP 83285
GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C

Lima, 19 de Octubre del 2020



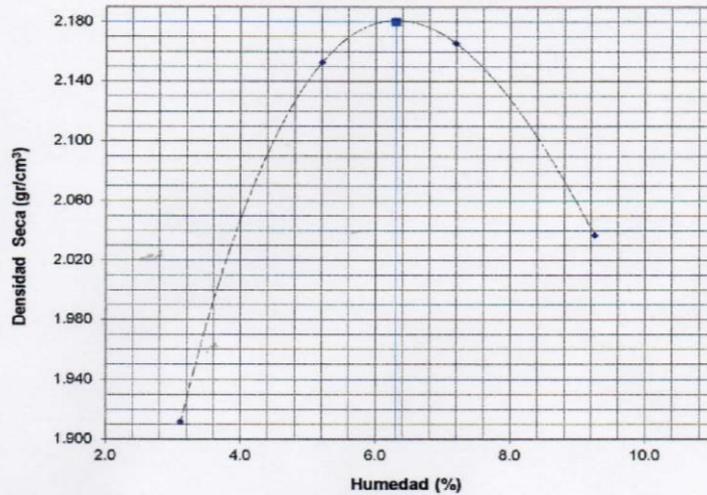
SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vec
Ancash, 2020"
UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
IDENTIFICACIÓN : Km 8+600
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

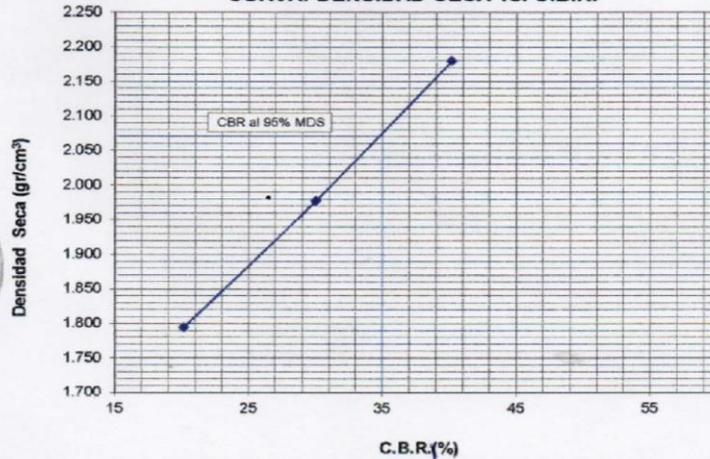
Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.180
Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.3
CBR al 100% de la MDS (%) : 40.2
CBR al 95% de la MDS (%) : 35.0

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 94% - ceniza de hoja maíz y carbón molido 6%
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS

CURVA DENSIDAD SECA vs. HUMEDAD



CURVA: DENSIDAD SECA vs. C.B.R.



LSP (7/30)
cafc/vrc
O.S. Nº063

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
C/P 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020



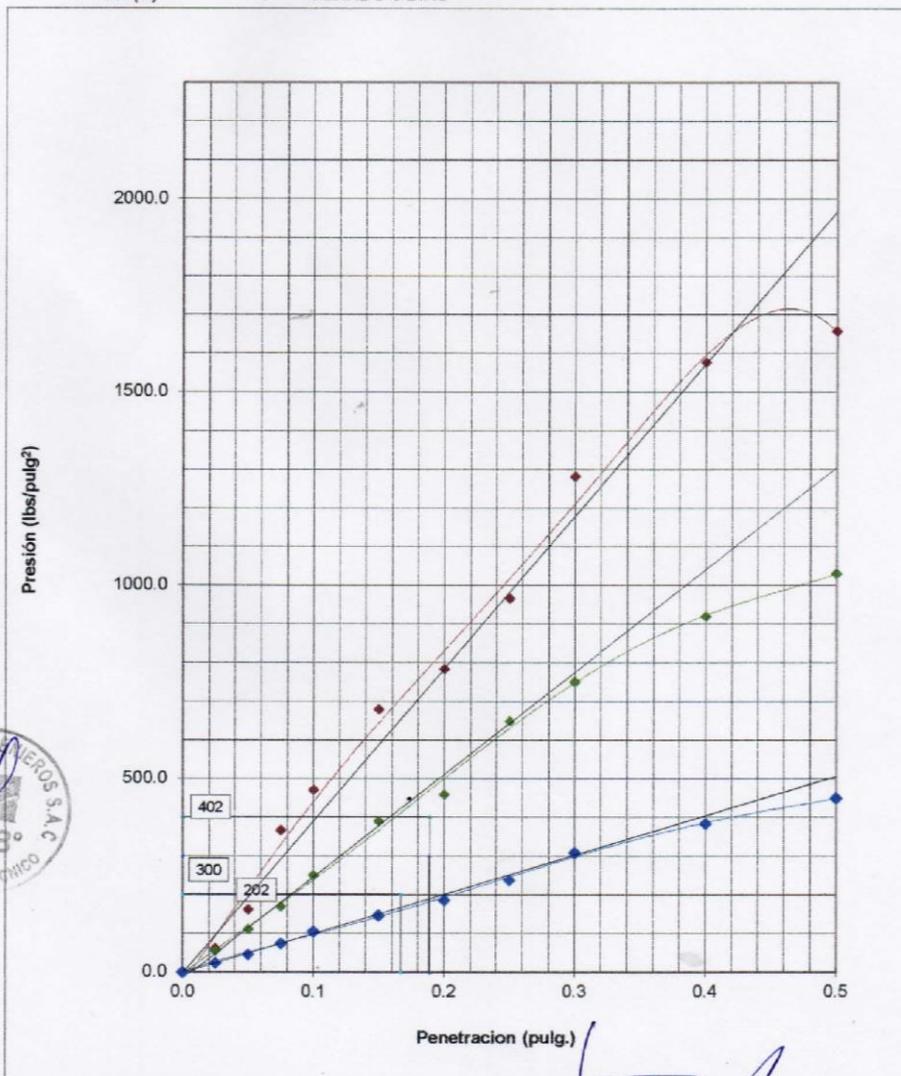
**Grupo
M & V**
Ingenieros SAC

RUC 20604350205

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 94% - ceniza de hoja maíz y carbón molido 6%
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (6/30)
cafc/vrc
O.S. N°063

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
 PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
 UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
 IDENTIFICACIÓN : Km 8+600
 FECHA : 19/09/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-2 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 89.0 % + 5.5 % ceniza de hoja maíz y 5.5 % carbón molido.
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.192
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.4

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.192	1.949	1.779
Contenido de Humedad	6.4	6.4	6.4

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	510	1000	51.0
II	0.1	350	1000	35.0
III	0.1	235	1000	23.5

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 51.0 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 44.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante

LSP (8/30)
 cafc/Arc
 O.S. N°063



ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
 REG. CIP 83285
 GRUPO M & V INGENIEROS S.A.C

Lima, 19 de Octubre del 2020



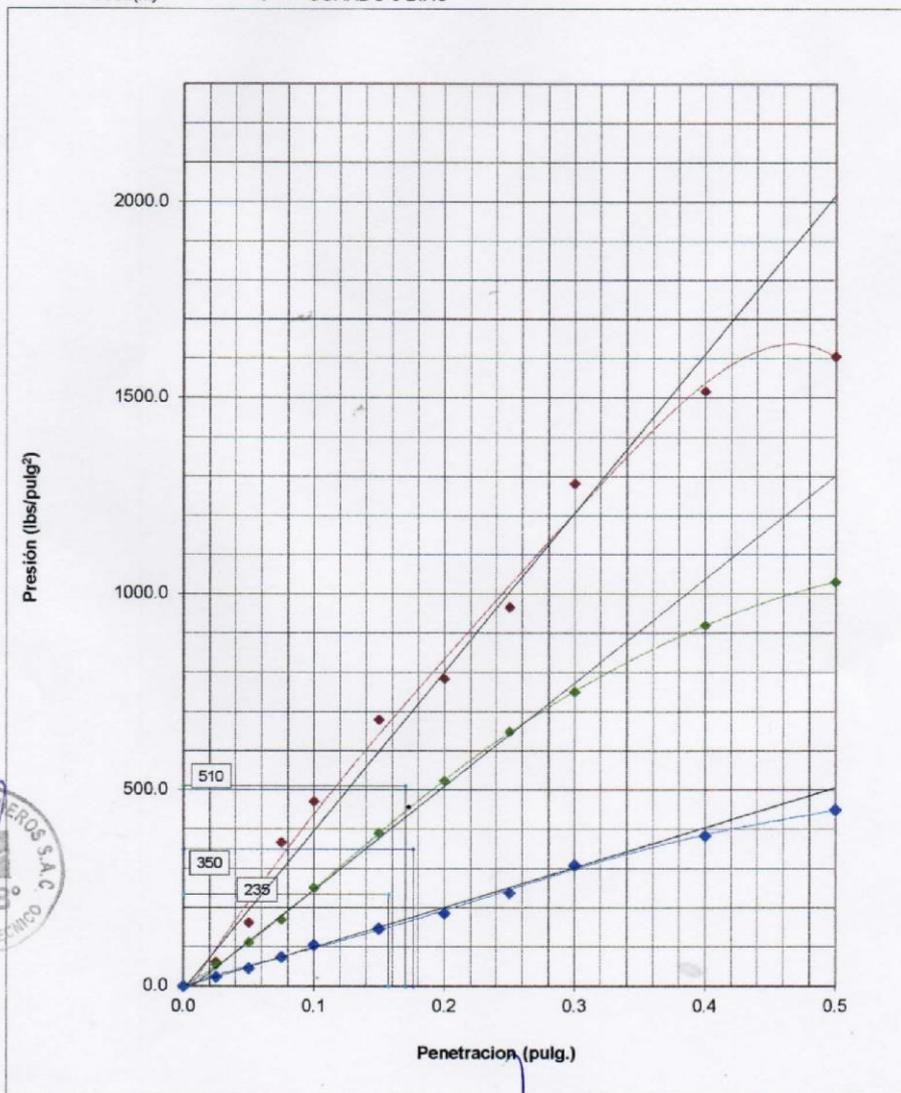
**Grupo
M & V
Ingenieros SAC**

RUC 20604350205

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 89% - ceniza de hoja maíz y carbón molido 11%
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (9/30)
cafc/vrc
O.S. N°063

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

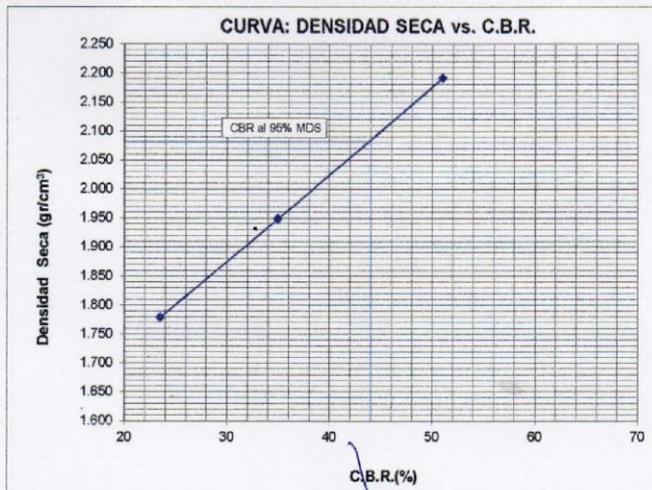
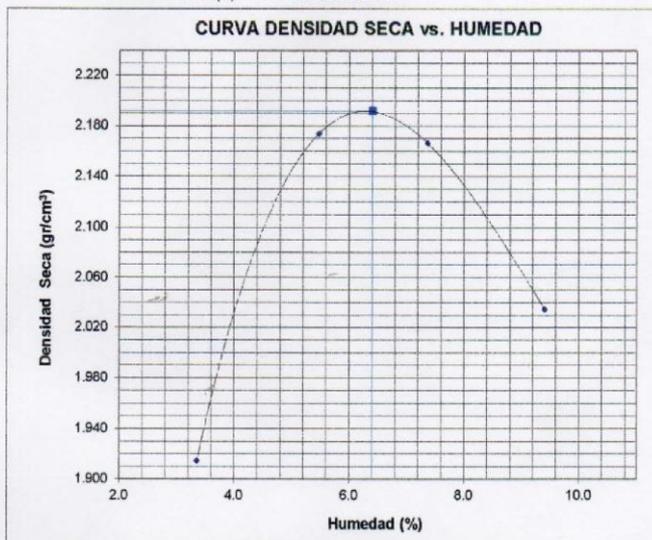
Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : **Julca Tarazona, Prudencio Faustino**
 PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
 UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
 IDENTIFICACIÓN : Km 8+600
 FECHA : 2/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.192
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.4
 CBR al 100% de la MDS (%) : 51.0
 CBR al 95% de la MDS (%) : 44.0

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 89% - ceniza de hoja maíz y carbón molido 11%
 Muestra : SUMERGIDO
 Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (10/30)
 calc/vrc
 O.S. N°063

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 CIP 83285
 Lima, 12 de Octubre del 2020

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
 PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
 UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
 IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
 FECHA : 19/09/2020

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-9 C

Calicata : C-2 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 86.0 % + 8.0 % ceniza de hoja maíz y 8.0 % carbón molido.

Muestra : SUMERGIDO

Prof. (mts) : CURADO 3 DIAS

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.209

Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.5

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.209	1.936	1.762
Contenido de Humedad	6.5	6.5	6.6

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0.1	592	1000	59.2
II	0.1	375	1000	37.5
III	0.1	215	1000	21.5

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 59.2 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 51.0 %

d).- Expansión(%) : 0.00

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

LSP (11/30)
cafc/vrc
O.S. N°063



ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
REG. CIP 83285
GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C.

Lima, 19 de Octubre del 2020



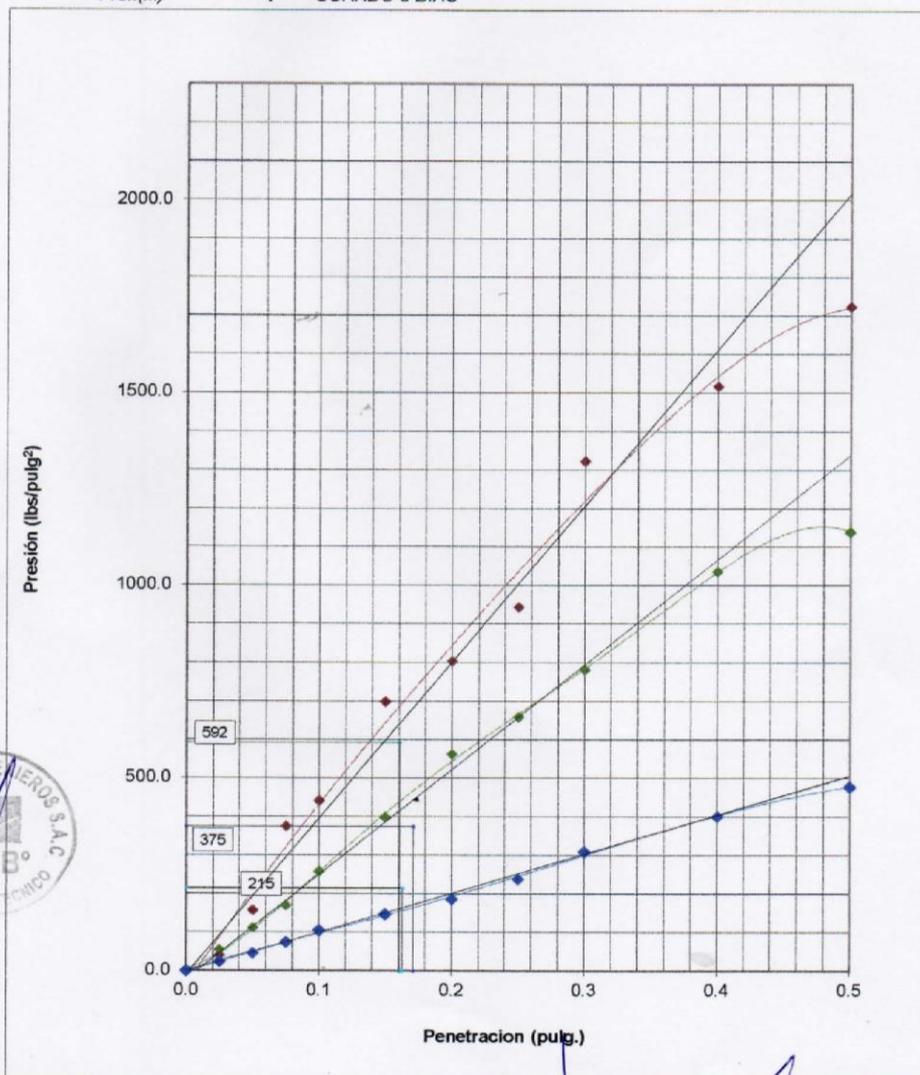
Grupo
M & V
Ingenieros SAC

RUC 20604350205

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino
PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
IDENTIFICCIÓN : Km 8+600
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 84% - ceniza de hoja maíz y carbón molido 16%
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS



LSP (12/30)
cafc/vrc
O.S. N°063

ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285
Lima, 12 de Octubre del 2020



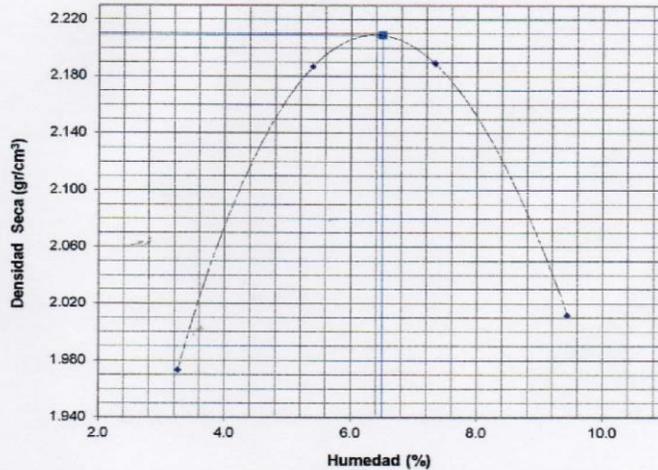
SOLICITANTE : **Julca Tarazona, Prudencio Faustino**
PROYECTO : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para estabilización de subrasante, camino vecinal Áncash, 2020"
UBICACIÓN : Llumpa - Ancash
IDENTIFICACIÓN : Km 8+600
FECHA : 12/10/2020

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

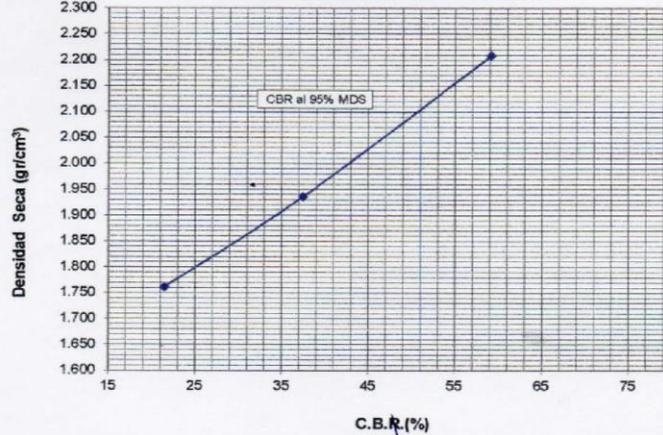
Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.209
Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.5
CBR al 100% de la MDS (%) : 59.2
CBR al 95% de la MDS (%) : 51.0

Calicata : C-1 M-1 (0.00 - 1.50) Suelo 84% - ceniza de hoja maíz y carbón molido 16%
Muestra : SUMERGIDO
Prof.(m) : CURADO 3 DIAS

CURVA DENSIDAD SECA vs. HUMEDAD



CURVA: DENSIDAD SECA vs. C.B.R.



LSP (13/30)
cafc/vrc
O.S. N°063

ING° JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
CIP 83285

Lima, 12 de Octubre del 2020

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 063 - 2020 - M&V

SOLICITANTE : Julca Tarazona, Prudencio Faustino MUESTRA : Km 8+600
 PROYECTO DE TESIS : "Análisis de suelos arcillosos con ceniza de hoja maíz y carbón molido para Probetas 4"x4"
 estabilización de subrasante, camino vecinal Ancash, 2020" C-2 M-1
 PROCEDENCIA : Llumpa - Ancash CONDICIÓN : Muestra moldeada.
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2020.09.16 CANTIDAD : 04 unidades
 FECHA DE ENSAYO : 2020.09.15 al 10.06

MTC E 121 COMPRESIÓN NO CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

N° DE TESTIGO	DENOMINACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁM. (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	Suelo Natural	20/09/20	23/09/20	3	10.0	78.5	105	1.34
2	Suelo 94% + 6% *	20/09/20	23/09/20	3	10.1	80.4	142	1.77
3	Suelo 89% + 11% **	20/09/20	23/09/20	3	10.1	80.8	187	2.32
4	Suelo 84% + 16% ***	20/09/20	23/09/20	3	10.1	80.1	209	2.61

Características de la Máquina para Ensayo a la Compresión

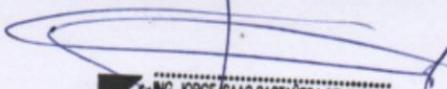
Marca : G&L LABORATORIO	Modelo : STYE-2000	Serie : N° 170251
-------------------------	--------------------	-------------------

Fecha de calibración: 2020.06.10 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020

Observaciones

- * 3.0 % ceniza de hoja maíz y 3.0 % carbón molido.
- ** 5.5 % ceniza de hoja maíz y 5.5 % carbón molido.
- *** 8.0 % ceniza de hoja maíz y 8.0 % carbón molido.
- Fecha de orden de ensayo: 2020.09.16
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de ex responsabilidad del usuario.




 ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURIÓN
 REG. CIP 83285
 GRUPO M & V INGENIEROS S.A.C.

Lima, 19 de Octubre del 2020

M&V (30/30)
 gam/jch/kra
 O.S. N°063

Certificado de calibración de equipos utilizados.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO - 016 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 032-2020
Fecha de emisión : 2020-02-08

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

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.

2. Instrumento de Medición : EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Marca : P Y S EQUIPOS
Modelo : STMM-3
Serie : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Contómetro : TAHUA
Modelo de Contómetro : AN-3
Serie de Contómetro : NO INDICA

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
LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
07 - FEBRERO - 2020

4. Método de Calibración
Calibración efectuada según norma ASTM C131 Y C 535

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 0974 - 2019	INACAL - DM
CINTA MÉTRICA	STANLEY	L - 1238 - 2019	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM - 002 - 2020	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	35,1	35,4
Humedad %	40	39

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.




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



Fecha de emisión 2020/11/09

Solicitante **M & V INGENIEROS PERÚ**

Dirección **COPERATIVA SAN MIGUEL, MZ. D LT 8 URB. CAMPOY - SAN JUAN DE LURIGANCHO.**

Instrumento de medición **HORNO DE LABORATORIO**

Identificación 1207-122-2020

Marca **PALIO**

Modelo **NO INDICA**

Serie 2245

Cámara 85 Litros

Ventilación **NATURAL**

Pirómetro **DIGITAL**

Procedencia **PERÚ**

Ubicación **Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.**

Fecha de calibración 2020/11/11

Método/Procedimiento de calibración

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1207-122-2020

Fecha de emisión 2020/11/11

Solicitante M & V INGENIEROS PERÚ

Dirección COOPERATIVA SAN MIGUEL, MZ. D LT 8 URB. CAMPOY - SAN JUAN DE LURIGANCHO.

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 1207-122-2020

Intervalo de indicación 30000g

División de escala 1 g

Resolución

División de verificación (e) 1 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante WEIGHT

Modelo JCS-BI

N° de serie HS1503352

Procedencia CHINA

Laboratorio de M&V INGENIEROS PERÚ

Ubicación

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2020/11/11

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C
[Signature]
Ing. Hugo Luis Alvarez Carrica
METROLOGIA



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 113 - 2020

Página : 1 de 6

Expediente : T 074-2020
Fecha de Emisión : 2020-06-10

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2238 APV
SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA DE CORTE DIRECTO

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Prensa : 28-211401
Serie de Prensa : 1885-2-1889
Identificación de Prensa : NO INDICA

Marca de Anillo : ELE
Modelo de Anillo : 78-0480
Serie de Anillo : 78-0480-02548
Capacidad del Anillo : 10 kN
Identificación de Anillo : NO INDICA

Marca del Dial : ELE INTERNATIONAL
Modelo del Dial : NO INDICA
Serie del Dial : ZCD215
Presidencia : NO INDICA
Identificación del Dial : NO INDICA

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 es responsable 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

AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2238 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
09 - JUNIO - 2020

4. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación del dial del anillo y la lectura de cada patrón.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS AEP TRANSDUCERS	INF-LE 060-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,2
Humedad %	71	71

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.




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

Av. Los Ángeles 663 - LIMA 42 Tel: 292-5106 698-9620

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 112 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 074-2020
Fecha de emisión : 2020-06-10

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : G&L LABORATORIO
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 170251
Capacidad de Prensa : 2000 KN
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

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

AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
09 - JUNIO - 2020

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,1
Humedad %	71	71

7. Resultados de la Medición

Los datos de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. 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.




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

Av. Los Ángeles 663 - LIMA 42 Telf. 292-5106 696-9020

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

JMR EQUIPOS S.A.C.**Certificado de Calibración: N°VTN418011****DATOS**Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ.**Dirección: **Corporación, San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.**

Fecha de

Emisión: **07/12/18****DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 4**Marca: **PALIO**Serie: **18J014**Procedencia: **PERÚ**Tamiz N° 4 Luz: **4.75 mm**emp.: **+/- 0.15 mm**Estructura: **Acero****CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN**Fecha de Verificación: **07/12/18**Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**Temperatura Inicial/Final: **23 °C / 23 °C**Humedad Relativa: **65 %****1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

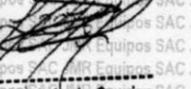
Pto	Medición (mm)
N° 1	4.78
N° 2	4.84
N° 3	4.31
N° 4	4.79
N° 5	4.95

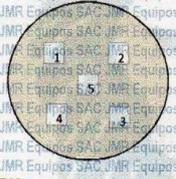
JMR EQUIPOS S.A.C.Tco. **PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO** Hgo. **Luis Arévalo Camica****JEFE LABORATORIO METROLOGIA** **INGENIERO CIVIL**Promedio.: **4.73****OK**CIP: **N° 138951****METODO Y TRAZABILIDAD**Método: **Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del****Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.**Equipo Patrón: **Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-****2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad.****INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.****OBSERVACIONES****Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.**DIRECCIÓN FISCAL: **CAL: JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA**OFICINA CENTRAL: **ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA**Telf.: **(+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com**

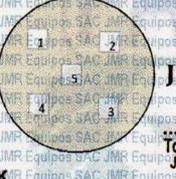
JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN2018007

DATOS		Fecha de Emisión: 07/12/18												
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ		Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú												
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 20														
Marca: PALIO	Serie: 18N006	Procedencia: PERÚ												
Tamiz N° 20 Luz: 850 µm	emp.: +/- 35 µm	Estructura: Acero												
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN														
Fecha de Verificación: 07/12/18		Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.												
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS		Temperatura Inicial/Final: 23°C / 23°C												
		Humedad Relativa: 65 %												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pto</th> <th>Medición (µm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° 1</td> <td>845</td> </tr> <tr> <td>N° 2</td> <td>860</td> </tr> <tr> <td>N° 3</td> <td>859</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>847</td> </tr> <tr> <td>N° 5</td> <td>860</td> </tr> </tbody> </table>	Pto	Medición (µm)	N° 1	845	N° 2	860	N° 3	859	N° 4	847	N° 5	860	 <p align="center">JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA</p> <p align="right">  Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica INGENIERO CIVIL </p>	
Pto	Medición (µm)													
N° 1	845													
N° 2	860													
N° 3	859													
N° 4	847													
N° 5	860													
Promedio: 854.20 OK														
METODO Y TRAZABILIDAD														
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11														
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.														
OBSERVACIONES														
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.														
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com														

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VTN10018005

DATOS		Fecha de Emisión: 07/12/18												
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ		Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú												
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 100														
Marca: PALIO	Serie: 18S008	Procedencia: PERÚ												
Tamiz N° 100 Luz: 150 µm	emp.: +/- 8 µm	Estructura: Acero Inox.												
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN														
Fecha de Verificación: 07/12/18		Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.												
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS		Temperatura Inicial/Final: 23°C / 23°C												
		Humedad Relativa: 74 %												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pto</th> <th>Medición (µm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° 1</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>N° 2</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>N° 3</td> <td>153</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>N° 5</td> <td>154</td> </tr> </tbody> </table>	Pto	Medición (µm)	N° 1	152	N° 2	156	N° 3	153	N° 4	152	N° 5	154	 <p align="center">JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA</p> <p align="right">  Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica INGENIERO CIVIL CIP. N° 138951 </p>	
Pto	Medición (µm)													
N° 1	152													
N° 2	156													
N° 3	153													
N° 4	152													
N° 5	154													
Promedio: 153 OK														
METODO Y TRAZABILIDAD														
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11														
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.														
OBSERVACIONES														
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.														
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com														

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VTN20018008													
DATOS													
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión: 07/12/18												
Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.													
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 200													
Marca: PALIO	Serie: 18T0018												
Tamiz N° 200 Luz: 75 µm	emp.: +/- 5 µm												
Procedencia: PERU													
Estructura: Acero Inox.													
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN													
Fecha de Verificación: 07/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.												
Temperatura Inicial/Final: 23 °C / 23 °C													
Humedad Relativa: 65 %													
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pto</th> <th>Medición (µm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° 1</td> <td>77</td> </tr> <tr> <td>N° 2</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>N° 3</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>N° 5</td> <td>79</td> </tr> </tbody> </table>	Pto	Medición (µm)	N° 1	77	N° 2	78	N° 3	76	N° 4	78	N° 5	79	 <p>JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 138951</p>
Pto	Medición (µm)												
N° 1	77												
N° 2	78												
N° 3	76												
N° 4	78												
N° 5	79												
Promedio.: 78 OK													
METODO Y TRAZABILIDAD													
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11													
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad													
INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.													
OBSERVACIONES													
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.													
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA													
OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA.													
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com													

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VTN1018005													
DATOS													
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión: 07/12/18												
Dirección: Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.													
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 10													
Marca: PALIO	Serie: 18L011												
Tamiz N° 10 Luz: 2 mm	emp.: +/- 0.07 mm												
Procedencia: PERU													
Estructura: Acero													
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN													
Fecha de Verificación: 07/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.												
Temperatura Inicial/Final: 23 °C / 23 °C													
Humedad Relativa: 65 %													
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pto</th> <th>Medición (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° 1</td> <td>2.05</td> </tr> <tr> <td>N° 2</td> <td>1.97</td> </tr> <tr> <td>N° 3</td> <td>1.93</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>2.01</td> </tr> <tr> <td>N° 5</td> <td>2.04</td> </tr> </tbody> </table>	Pto	Medición (mm)	N° 1	2.05	N° 2	1.97	N° 3	1.93	N° 4	2.01	N° 5	2.04	 <p>JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL</p>
Pto	Medición (mm)												
N° 1	2.05												
N° 2	1.97												
N° 3	1.93												
N° 4	2.01												
N° 5	2.04												
Promedio.: 2.00 OK													
METODO Y TRAZABILIDAD													
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11													
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad													
INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.													
OBSERVACIONES													
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.													
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA													
OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA.													
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com													

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VTN8018005			
DATOS			
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ.	Fecha de Emisión:	10/12/18
Dirección:	Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 80			
Marca:	PALIO	Serie:	18R002
Tamiz N° 80	Luz: 180 µm	emp.:	+/- 9 µm
		Procedencia:	PERÚ
		Estructura:	Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN			
Fecha de Verificación:	10/12/18	Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
		Temperatura Inicial/Final	24,5 °C / 24,4 °C
		Humedad Relativa	67 %
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS			
Pto	Medición (µm)		
N° 1	183		
N° 2	188		
N° 3	186		
N° 4	184		
N° 5	187		
Promedio.:	186 OK		
METODO Y TRAZABILIDAD			
Método: Referencia descrito en el PC-012,5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.			
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.			
OBSERVACIONES			
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.			
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com			

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VT118008			
DATOS			
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ.	Fecha de Emisión:	10/12/18
Dirección:	Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 1"			
Marca:	PALIO	Serie:	18E012
Tamiz 1"	Luz: 25 mm	emp.:	+/- 0.8 mm
		Procedencia:	PERÚ
		Estructura:	Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN			
Fecha de Verificación:	10/12/18	Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
		Temperatura Inicial/Final	24,5 °C / 24,4 °C
		Humedad Relativa	67 %
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS			
Pto	Medición (mm)		
N° 1	25.39		
N° 2	25.37		
N° 3	25.43		
N° 4	25.41		
N° 5	25.34		
Promedio.:	25.39 OK		
METODO Y TRAZABILIDAD			
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.			
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.			
OBSERVACIONES			
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.			
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com			

JMR EQUIPOS S.A.C.		
Certificado de Calibración: N°VTN4018006		
DATOS		
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión:
Dirección:	Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.	07/12/18
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 40		
Marca:	PALIO	Serie:
Tamiz N° 40	Luz: 425 µm	emp.: +/- 19 µm
		Procedencia:
		Estructura:
		Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN		
Fecha de Verificación:	07/12/18	Lugar de Verificación:
		JMR EQUIPOS S.A.C.
		Temperatura Inicial/Final
		23 °C / 23 °C
		Humedad Relativa
		65 %
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS		
		JMR EQUIPOS S.A.C.
		
		Tco. PAUL RAMO SOUZA PIZANGO
		JEFE LABORATORIO METROLOGIA
		Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
		INGENIERO CIVIL
		Promedio.: 428 OK
METODO Y TRAZABILIDAD		
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.		
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.		
OBSERVACIONES		
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.		
DIRECCIÓN FISCAL: CAL: JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA		
OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA		
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com		

JMR EQUIPOS S.A.C.		
Certificado de Calibración: N°VTN3018007		
DATOS		
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ	Fecha de Emisión:
Dirección:	Corporación. San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú	07/12/18
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 30		
Marca:	PALIO	Serie:
Tamiz N° 30	Luz: 600 µm	emp.: +/- 25 µm
		Procedencia:
		Estructura:
		Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN		
Fecha de Verificación:	07/12/18	Lugar de Verificación:
		JMR EQUIPOS S.A.C.
		Temperatura Inicial/Final
		18 °C / 18 °C
		Humedad Relativa
		76 %
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS		
		JMR EQUIPOS S.A.C.
		
		Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
		JEFE LABORATORIO METROLOGIA
		Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
		INGENIERO CIVIL
		Promedio.: 605 OK
METODO Y TRAZABILIDAD		
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.		
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.		
OBSERVACIONES		
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.		
DIRECCIÓN FISCAL: CAL: JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA		
OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA		
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com		

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT0.37518009

DATOS
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy – S.J.L. – Lima – Perú.
Fecha de Emisión: 10/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/8"
Marca: PALIO
Tamiz 3/8" Luz: 9,5 mm
Serie: 18H013
emp.: +/- 0,3 mm
Procedencia: PERÚ
Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
Fecha de Verificación: 10/12/18
Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final: 24,5 °C / 24,4 °C
Humedad Relativa: 67 %

1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	9.67
N° 2	9.71
N° 3	9.67
N° 4	9.70
N° 5	9.68

Promedio.: 9.69 **OK**

METODO Y TRAZABILIDAD
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Jefe Laboratorio Metrología
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica Ingeniero Civil
 CIP. N° 138951

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT0.7518014

DATOS
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ
Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy – S.J.L. – Lima – Perú.
Fecha de Emisión: 10/12/18

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/4"
Marca: PALIO
Tamiz 3/4" Luz: 19 mm
Serie: 18F018
emp.: +/- 0,6 mm
Procedencia: PERÚ
Estructura: Acero

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
Fecha de Verificación: 10/12/18
Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.
Temperatura Inicial/Final: 24,5 °C / 24,4 °C
Humedad Relativa: 67 %

1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	19.60
N° 2	19.43
N° 3	19.55
N° 4	19.40
N° 5	19.55

Promedio.: 19.51 **OK**

METODO Y TRAZABILIDAD
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO Jefe Laboratorio Metrología
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica Ingeniero Civil
 CIP. N° 138951

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT0.518008

DATOS
 Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ.** Fecha de Emisión: **10/12/18**
 Dirección: **Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy – S.J.L. – Lima – Perú.**

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 1/2"
 Marca: **PALIO** Serie: **18G013** Procedencia: **PERÚ**
 Tamiz: **1/2"** Luz: **12.5 mm** emp.: **+/- 0.39 mm** Estructura: **Acero**

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: **10/12/18** Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**
 Temperatura Inicial/Final: **24,5 °C / 24,4 °C**
 Humedad Relativa: **67%**

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	12.52
N° 2	12.54
N° 3	12.53
N° 4	12.52
N° 5	12.51

Promedio.: 12.52 OK

JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO JEFE LABORATORIO METROLOGIA
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 138951

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.
Certificado de Calibración: N°VT0.37518008

DATOS
 Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ.** Fecha de Emisión: **10/12/18**
 Dirección: **Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy – S.J.L. – Lima – Perú.**

DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/8"
 Marca: **PALIO** Serie: **18H012** Procedencia: **PERÚ**
 Tamiz: **3/8"** Luz: **9.5 mm** emp.: **+/- 0,3 mm** Estructura: **Acero**

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN
 Fecha de Verificación: **10/12/18** Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**
 Temperatura Inicial/Final: **24,5 °C / 24,4 °C**
 Humedad Relativa: **67%**

1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	9.70
N° 2	9.73
N° 3	9.71
N° 4	9.74
N° 5	9.68

Promedio.: 9.71 OK

JMR EQUIPOS S.A.C.
 Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO JEFE LABORATORIO METROLOGIA
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 138951

METODO Y TRAZABILIDAD
 Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.
 Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES
 Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA
 OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
 Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com

JMR EQUIPOS S.A.C.

Certificado de Calibración: N°VT0.7518015

DATOS	
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ.	Fecha de Emisión: 10/12/18
Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy – S.J.L. – Lima – Perú.	
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3/4"	
Marca: PALIO	Serie: 18F019
Tamiz 3/4" Luz: 19 mm	emp.: +/- 0.6 mm
Procedencia: PERÚ	
Estructura: Acero	

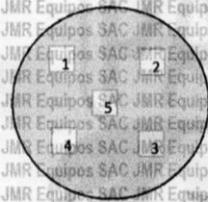
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN													
Fecha de Verificación: 10/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.												
Temperatura Inicial/Final: 24,5 °C / 24,4 °C													
Humedad Relativa: 67 %													
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pto</th> <th>Medición (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° 1</td> <td>19.51</td> </tr> <tr> <td>N° 2</td> <td>19.47</td> </tr> <tr> <td>N° 3</td> <td>19.51</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>19.48</td> </tr> <tr> <td>N° 5</td> <td>19.50</td> </tr> </tbody> </table>	Pto	Medición (mm)	N° 1	19.51	N° 2	19.47	N° 3	19.51	N° 4	19.48	N° 5	19.50	 <p align="center">JMR EQUIPOS S.A.C.</p> <p align="center">Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL CIP N° 138951</p>
Pto	Medición (mm)												
N° 1	19.51												
N° 2	19.47												
N° 3	19.51												
N° 4	19.48												
N° 5	19.50												
Promedio.: 19.49 OK													

METODO Y TRAZABILIDAD	
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.	
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.	
OBSERVACIONES	
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.	
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA	
OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA	
Tel.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com	

JMR EQUIPOS S.A.C.

Certificado de Calibración: N°VT218010

DATOS	
Cliente: M & V INGENIEROS PERÚ.	Fecha de Emisión: 10/12/18
Dirección: Cooperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy – S.J.L. – Lima – Perú.	
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 2"	
Marca: PALIO	Serie: 18C011
Tamiz 2" Luz: 50 mm	emp.: +/- 1.5 mm
Procedencia: PERÚ	
Estructura: Acero	

CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN													
Fecha de Verificación: 10/12/18	Lugar de Verificación: JMR EQUIPOS S.A.C.												
Temperatura Inicial/Final: 24,5 °C / 24,4 °C													
Humedad Relativa: 67 %													
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pto</th> <th>Medición (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° 1</td> <td>51.23</td> </tr> <tr> <td>N° 2</td> <td>51.14</td> </tr> <tr> <td>N° 3</td> <td>51.16</td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>51.19</td> </tr> <tr> <td>N° 5</td> <td>51.21</td> </tr> </tbody> </table>	Pto	Medición (mm)	N° 1	51.23	N° 2	51.14	N° 3	51.16	N° 4	51.19	N° 5	51.21	 <p align="center">JMR EQUIPOS S.A.C.</p> <p align="center">Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica JEFE LABORATORIO METROLOGIA INGENIERO CIVIL CIP N° 138951</p>
Pto	Medición (mm)												
N° 1	51.23												
N° 2	51.14												
N° 3	51.16												
N° 4	51.19												
N° 5	51.21												
Promedio.: 51.19 OK													

METODO Y TRAZABILIDAD	
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.	
Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.	
OBSERVACIONES	
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.	
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA	
OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA	
Tel.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com	

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VT218009			
DATOS			
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ.	Fecha de Emisión:	10/12/18
Dirección:	Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 2"			
Marca:	PALIO	Serie:	18C010
Tamiz 2":	Luz: 50 mm	emp.:	+/- 1.5 mm
		Procedencia:	PERÚ
		Estructura:	Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN			
Fecha de Verificación:	10/12/18	Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS		Temperatura Inicial/Final:	24,5 °C / 24,4 °C
		Humedad Relativa:	67 %
Pto	Medición (mm)	 JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA Ing. Hugo Luis Arévalo Camica INGENIERO CIVIL CIP: N° 138951	
N° 1	51.23		
N° 2	51.14		
N° 3	51.25		
N° 4	51.17		
N° 5	51.13		
Promedio.:	51.18	OK	
METODO Y TRAZABILIDAD			
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.			
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.			
OBSERVACIONES			
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.			
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrquipos.com; servicios@jmrquipos.com Web: www.jmrquipos.com			

JMR EQUIPOS S.A.C. Certificado de Calibración: N°VTN418012			
DATOS			
Cliente:	M & V INGENIEROS PERÚ.	Fecha de Emisión:	10/12/18
Dirección:	Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.		
DATOS DEL EQUIPO TAMIZ N° 4			
Marca:	PALIO	Serie:	18J016
Tamiz N° 4:	Luz: 4,75 mm	emp.:	+/- 0,15 mm
		Procedencia:	PERÚ
		Estructura:	Acero
CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN			
Fecha de Verificación:	10/12/18	Lugar de Verificación:	JMR EQUIPOS S.A.C.
1. MEDICIÓN DE LOS PUNTOS		Temperatura Inicial/Final:	24,5 °C / 24,4 °C
		Humedad Relativa:	67 %
Pto	Medición (mm)	 JMR EQUIPOS S.A.C. Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO JEFE LABORATORIO METROLOGIA Ing. Hugo Luis Arévalo Camica INGENIERO CIVIL CIP: N° 138951	
N° 1	4.79		
N° 2	4.77		
N° 3	4.76		
N° 4	4.74		
N° 5	4.78		
Promedio.:	4.77	OK	
METODO Y TRAZABILIDAD			
Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.			
Equipo Patrón: Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL - Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.			
OBSERVACIONES			
Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.			
DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrquipos.com; servicios@jmrquipos.com Web: www.jmrquipos.com			

JMR EQUIPOS S.A.C.**Certificado de Calibración: N°VT318007****DATOS**Cliente: **M & V INGENIEROS PERÚ.**Fecha de Emisión: **10/12/18**Dirección: **Coperativa San Miguel Mz. D Lt. 8 Urb. Campoy - S.J.L. - Lima - Perú.****DATOS DEL EQUIPO TAMIZ 3"**Marca: **PALIO**Serie: **18A005**Procedencia: **PERÚ**Tamiz 3" Luz: **75 mm**emp.: **+/- 2.2 mm**Estructura: **Acero****CARACTERÍSTICA DE LA VERIFICACIÓN**Fecha de Verificación: **10/12/18**Lugar de Verificación: **JMR EQUIPOS S.A.C.**Temperatura Inicial/Final: **24,5 °C / 24,4 °C****1. MEDICION DE LOS PUNTOS**Humedad Relativa: **67 %**

Pto	Medición (mm)
N° 1	75.07
N° 2	75.12
N° 3	75.06
N° 4	75.14
N° 5	75.09

**JMR EQUIPOS S.A.C.**Tco. **PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO** Ing. **Hugo Luis Arévalo Carnica****JEFE LABORATORIO METROLOGIA****INGENIERO CIVIL**
CIP. N° 138951Promedio: **75.10** **OK****METODO Y TRAZABILIDAD**

Método: Referencia descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012. "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Equipo Patrón : Microscopio Digital Mod. QS.20500 Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

OBSERVACIONES

Los valores se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA

OFICINA CENTRAL: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA

Tel.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com Web: www.jmrequipos.com



875 Tollgate Rd., Elgin IL 60123 U.S.A.
 1.800.544.7220 Fax: 1.708.456.0137
 e-mail: hmc@humboldtmfg.com
www.humboldtmfg.com

Humboldt Calibration Certificate

Model	HM-2300.100
Full scale Output	3.0000mv/v
NTEP#	06-080
Serial#	800082
Capacity	10,000 lb
Date	01/15/2019

Zero Balance	1.00% FS
Rated Excitation	10 Vdc
Compensated Temp. Range	14°F to 104 °F (-10°C to 40°C)
Insulation Res.	>1,000 Megohms at 50V DC
Barometric Effect	Nil
Input Resistance	385± 15Ω
Output Resistance	350± 3Ω
Minimum Dead Load	200LB
Vmin	0.400LB
Safe overload (150%)	150% of capacity
Ultimate Overload (300%)	

Wiring Code			
Red	+ Excitation	Black	- Excitation
White	+ Output	Green	- Output

Caution: Cutting cable will affect the Full Scale Output calibration and Voids warranty!

Data obtained utilizing standards traceable to the National Institute of Standards & Technology.



Punto de Precisión SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 098 - 2019

Página : 1 de 6

Expediente : T 143-2019
Fecha de Emisión : 2019-03-25

1. Solicitante : MANUEL TORRES ROQUE S.A.C
Dirección : CAL. 13 MZA. X1 LOTE. 2 URB. SAN ANTONIO DE CARAPONGO - LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : ANILLO DE CARGA

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL
Marca de Anillo : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Anillo : NO INDICA
Serie de Anillo : 20014
Capacidad del Anillo : 6000 lbs
Marca del Dial : SOILTEST
Modelo del Dial : LC-2
Serie del Dial : NO INDICA

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

ALMACÉN DE MANUEL TORRES ROQUE S.A.C
22 - MARZO - 2019

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 O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

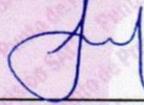
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,7
Humedad %	54	53

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.




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