



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Mejoramiento de la subrasante utilizando ceniza de fibra de coco en la
Avenida 13 de Julio de Manchay, Pachacamac, Lima - 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Hinostroza Arones, Marcos (ORCID: 0000-0001-9356-9279)

ASESOR:

Mg. Ing. Benítez Zúñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Bernardo Hinostraza Ayala y Francisca Arones Barbaran por el apoyo recibido en la parte económica y moral en poder llegar ser un profesional.

A mi Profesor- Asesor el Mg. Ing. José Luis Benites Zúñiga por el apoyo brindado en lograr finalizar este proyecto de tesis y el conocimiento brindado hacia mi persona.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a nuestro padre Jesucristo-dios por realizar esta tesis con sabiduría y conocimiento y poder permitir ser una persona y profesional de bien.

A nuestros padres el apoyo a diario durante toda esta etapa académica y del proyecto de tesis y la educación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas... .. | v |
| Índice de figuras... .. | vi |
| Índice de gráficos..... | vii |
| Resumen..... | viii |
| Abstract..... | ix |
| I.INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II.MARCO TEORICO | 5 |
| III. MÉTODO..... | 31 |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación | 31 |
| 3.2 variables y operacionalización..... | 32 |
| 3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de medida .. | 33 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos... .. | 34 |
| 3.5 Procedimientos..... | 36 |
| 3.6 Método de análisis de datos... .. | 37 |
| 3.7 Aspectos éticos..... | 37 |
| IV. RESULTADOS | 38 |
| V. DISCUSIÓN | 62 |
| VI. CONCLUSIONES | 65 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 66 |
| REFERENCIAS..... | 67 |
| ANEXOS | 73 |

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1:** Propiedades químicas de la ceniza de cascara de coco
- Tabla 2.** Tamices Para El Análisis Granulométrico
- Tabla 3.** Categorías De Subrasante
- Tabla 4.** Ensayos de mecánica de suelos
- Tabla 5.** Número De Puntos De Calicatas Será De Acuerdo Con El Tipo De Vía
- Tabla 6.** Clima De Pachacamac Por Mes.
- Tabla 7.** Características De Las Tesis
- Tabla 8.** clasificación de suelos y granulometría de la C-1.
- Tabla 9.** resultados clasificación de suelos y granulometría de la C-4.
- Tabla 10.** clasificación general de suelo a nivel de subrasante.
- Tabla 11.** Límites De Attergber de la C-1.
- Tabla 12.** Límites De Attergber de la C-4.
- Tabla 13.** clasificación de su índice de plasticidad
- Tabla 14.** Proctor Modificado con cenizas de cascara de coco de la C-1.
- Tabla 15.** Proctor Modificado con cenizas de caña de azúcar de la C-4.
- Tabla 16.** expansión de suelos con cenizas de cascara de coco de la C-1.
- Tabla 17.** expansión de suelos con cenizas de caña de azúcar de la C-4.
- Tabla 18.** C.B.R. con ceniza de cascara de coco de la C-1.
- Tabla 19.** C.B.R calicata 4 con cenizas de caña de azúcar

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Asentamientos De La Avenida 13 De Julio De Manchay
- Figura 2.** Fibras Naturales
- Figura 3.** Corte Longitudinal Del Coco Y Sus Partes
- Figura 4.** Fibra De Coco
- Figura 5.** Procedimiento De Producción De La Ceniza De cascara De Coco
- Figura 6:** Procedimiento De Producción De La Ceniza De caña de azúcar
- Figura 7.** Cenizas De fibra de coco
- Figura 8.** Quema De Coco En Forma Tradicional
- Figura 9.** Molde Cilíndrico De 4 Pulgadas Para Proctor Modificado
- Figura 10.** Molde Cilíndrico De 6 Pulgadas Para Proctor Modificado.
- Figura 11.** Equipo Requerido Para Ensayo CBR.
- Figura 12.** Determinación Del Valor De La Relación De Soporte
- Figura 13.** Ubicación de la región de lima y el Perú.
- Figura 14.** Departamento De Lima Y Provincia.
- Figura 15.** Distritos De Lima Metropolitana
- Figura 16.** ubicación del distrito
- Figura 17.** Ubicación de la Zona vista satelital
- Figura 18.** trayecto de la universidad cesar vallejo a nuestra zona de estudio

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Grafico 1.** Análisis granulométrico de la C-1.
- Grafico 2.** análisis granulométrico de la C-4.
- Grafico 3.** análisis granulométrico comparativo de la calicata 1 y 4
- Grafico 4.** Límites De Attergber (ASTM-D4318) de la C-1
- Grafico 5.** Límites De Attergber-calicatas patrón de la C-4
- Grafico 6.** índice de plasticidad comparativo de las calicatas 1 y 4.
- Grafico 7.** máxima densidad seca de la C-1.
- Grafico 8.** optimo contenido de humedad de la C-1.
- Grafico 9.** máxima densidad seca de la C-4.
- Grafico 10.** optimo contenido de humedad de la C-4.
- Grafico 11.** Expansión De Suelos con cenizas de cascara de coco de la C-1.
- Grafico 12.** Expansión De Suelos con cenizas de caña de azúcar de la C-4.
- Grafico 13.** C.B.R. con cenizas de cascara de coco de la C-1.
- Grafico 14.** C.B.R calicata 4 con cenizas de caña de azúcar
- Grafico 15.** Comparación Del C.B.R De la calicata 1 Y 4

RESUMEN

En esta investigación titulado, “mejoramiento de la subrasante utilizando cenizas de fibra de coco en la avenida 13 de julio de Manchay, Pachacamac, lima -2019”. cuyo objetivo principal es determinar de qué manera influye la ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar en el mejoramiento de la subrasante. la presente investigación es de tipo aplicada, diseño de investigación no experimental de tipo transversal. Los estudios se basan en la población que son todos los ensayos de mecánica de suelos y la muestra es granulometría, límites de Atterberg, Proctor modificado, expansión y CBR, para ello se comparó 2 trabajos de investigación de diferentes aditivo y dosificaciones; uno con cenizas de cascara de coco con 0.5%, 1%, 1.5%, 3%, 5% y 8%, el segundo es cenizas de caña de azúcar con 25%, 35% y 45%. El resultado se determinó por cada investigación, con 3% para cada ensayo y el otro con el 35%, con estas dosificaciones son las más apropiadas para el desarrollo de esta investigación.

Se concluye que al adicionarle cenizas de cascara de coco y cenizas de caña de azúcar mejoran la resistencia de la subrasante, la expansión y CBR cada uno con valores que llegan alcanzar lo esperado.

Palabras clave: subrasante, coco, cbr.

ABSTRACT

In this research titled, "Subgrade improvement using coconut fiber ash on 13 de Julio Avenue in Manchay, Pachamac, Lima -2019". The main objective of which is to determine how coconut shell ash and sugar cane ash influence the improvement of the subgrade. the present investigation is of applied type, design of non-experimental investigation of transversal type. The studies are based on the population, which are all the soil mechanics tests and the sample is granulometry, Attergber limits, modified Proctor, expansion and CBR. For this, 2 research papers of different additives and dosages were compared; one with coconut shell ash with 0.5%, 1%, 1.5%, 3%, 5% and 8%, the second is sugarcane ash with 25%, 35% and 45%. The result was determined by each investigation, with 3% for each trial and the other with 35%, with these dosages being the most appropriate for the development of this investigation.

It is concluded that adding coconut shell ash and sugar cane ash improves subgrade resistance, expansion and CBR each with values that reach what is expected.

Keywords: subgrade, coconut, cbr.

I. INTRODUCCIÓN

En los principales lugares del mundo, el desarrollo de cada país depende de su infraestructura vial, mediante el cual se le concede empalmar una vía terrestre al país para el transporte de gente y de carga, relacionando tareas productivas, de turismo y servicio; para ello es necesario que las estructuras que conforman un pavimento cumplan los requisitos primordiales para las que fueron construidas; sin embargo, no todas estas obras viales se encuentran en un estado óptimo. Es conformado y reconocido que, la colectividad de redes viales en el mundo presenta problemas por el tipo de suelo que presenta la sub-rasante, las limitaciones en gran parte de la red vial dejan mucho que desear. La condición de los pavimentos es regular o malo, con una preferencia que observa un daño acelerado. Una pequeña parte de las condiciones está en estado regular en los pavimentos. Algunos países en el mundo tratan de salir de estos escasos llamada pavimento, por ello; cada vez vemos mejora y nuevos métodos, pero esto no quiere decir que está arreglado el problema definitivamente. La existencia de los pavimentos es ciclo inexorable de construcción - conservación insuficiente - degradación - destrucción – reconstrucción, como un reloj. El origen principal es la humedad que origina mayormente las lluvias, y los suelos blandos, por lo cual se ido mejorando con productos químicos, naturales que al incluirlo o mezclarlo cambia su comportamiento mecánico.

En Colombia-Bogotá la red vial no se encuentra en óptimas condiciones, esto genera que se encuentre fallas como el bacheo y Los hundimientos que se define como un movimiento en forma vertical por las variaciones del nivel freático, causan grandes o largas depresiones en el mismo. Puede generar problemas grandes de inseguridad a los vehículos y a la población, especialmente cuando contienen un nivel freático alto, esto ocurre por el malo estudio o conformación del suelo o sub-rasante. Por cuestiones climática y estudio de geología, ya que, por ser el país con mayor precipitación en el mundo 3.240 mm por año. Para que exista un buen proyecto vial de calidad se tiene que tener en cuenta los tipos de suelo donde esta se va adecuar, de lo contrario esta vía no tendrá un óptimo funcionamiento ya que los suelos inestables es el principal problema en las estructuras que conforman los pavimentos.

En nuestro país, la comunicación es el desarrollo principal, por ello se interrelacionan con distritos, provincias y departamentos, para así se pueda llevar relaciones económicas culturales y turísticas. La infraestructura vial en gran mayoría es afectada por nivel freático que se presenta en la subrasante y mucho influye también la climatización y geología. En el departamento de Arequipa, la subrasante presenta poca capacidad portante $CBR < 3$, por lo cual, utilizara bolsas de polietileno que ayudara a mejorar a subrasante, por ello se mejorara con la baja plasticidad y bolsas de polietileno ayuda a mejorar el suelo.

En el distrito de Pachacamac los accesos de las principales vías se encuentran en abandono en algunos lugares de dicho distrito, por ello; algunas avenidas se encuentran a nivel de subrasante como este caso es la avenida 13 de julio, la cual se busca ser una vía de acceso para los vecinos y visitantes. Mediante esto el desarrollo de mi investigación se realizará en esta zona por estar en mal estado y por el material del suelo que presenta esta avenida.



Figura 1: asentamientos de la avenida 13 de julio de Manchay.

Problema general

¿De qué manera influye ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar en el mejoramiento de la subrasante?

Problemas específicos:

¿En qué forma influye el uso de la ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante?

¿En qué medida la ceniza de cascara de coco y ceniza de caña de azúcar influye en expansión de suelo de la subrasante?

¿En qué medida la ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar influye la resistencia de la subrasante?

Justificación Práctica: esta investigación de estudio realizado para los ensayos de laboratorio para determinar la mejor dosificación y ver los posibles resultados para mejorar la subrasante tendremos 2 tesis para buscar soluciones posibles para determinar los problemas que buscamos resolver para usar la mejor economía de solución de decisión para futuras tesis que sirva de ayuda.

Justificación Metodológica: Este trabajo de investigación se basa en utilizar la ceniza de fibra de coco como un estabilizador para subrasante, por ello se quiere mejorar el pavimento por ente tomaremos 2 tesis para resolver los problemas determinados. Los principales problemas a nivel general de subrasante son los suelos arcillosos que veremos cada vez más seguido para mejorar con aditivos de usaron en las tesis dadas que son cenizas de cascara de coco y cenizas de caña de azúcar para futuras tesis que sirvan de ayuda en antecedentes.

Justificación Ambiental: en estudio de impacto ambiental viene de las 2 tesis que utilizaron las mejores soluciones posibles para disminuir en todos los ámbitos la contaminación ya que utilizaron productos naturales reciclados de la naturaleza como es el cascara de coco y la caña de azúcar que son productos reciclados en los estudios para convertirlos en cenizas y disminuir los desechos y darle una solución para usarlo como un estabilizador de suelos arcillosos.

Justificación Económica: esta investigación busca lograr posibles alcances de soluciones económicas para lograr un objetivo que es disminuir el costo y dar un enfoque económico posible para lograr una buena decisión.

Objetivo general

Determinar De Qué Manera Influye La ceniza de cascara De Coco y la ceniza de caña de azúcar En El Mejoramiento De La Subrasante.

Objetivos específicos

Determinar de qué manera influye la ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante.

Determinar de qué manera influye la ceniza de cascara de coco y la caña de azúcar en expansión de suelo de la subrasante.

Determinar de qué manera influye la ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar en la resistencia de la subrasante.

Hipótesis general

La Incorporación De La ceniza de cascara De Coco y la ceniza de caña de azúcar Mejorara La Subrasante.

Hipótesis Específicas

El uso de cenizas de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar influye en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante.

El uso de cenizas de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar influye en expansión de suelo de la subrasante.

El uso de ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar influye en la resistencia de la subrasante.

II. MARCO TEÓRICO

Terrones, (2018), en su tesis para obtener el título de ingeniera civil, titulada ***estabilización de suelos arcillosos adicionando cenizas de bagazo de caña para el mejoramiento de subrasante en el sector Barraza, Trujillo – 2018***, de la universidad privada del norte, **tuvo como objetivo general**, Como mejora el bagazo de caña como un estabilizador en suelo arcilloso en la avenida Barraza departamento de Trujillo, **la metodología fue** experimental. **Su muestra fue** constituida por el suelo más crítico. Se desarrollará 3 calicatas, luego se llevará a laboratorio para determinar su contenido de humedad y densidad seca. Determinaremos el Proctor modificado y CBR. Se utilizará una dosificación de 5, 10 y 15 por ciento en peso seco para mejorar el suelo arcilloso. **Se concluye que** al usar cenizas de bagazo de caña de azúcar ayuda a mejorar exitosamente el suelo arcilloso el CBR incorporado con el 15% nos dio una mejora de 11, 17.1 y 22.6 porciento. También este aditivo ayuda al impacto ambiental como también se puede reutilizar, el costo es económico y entraría fuerte en la demanda laboral como un aditivo natural que ayudara a mejorar calidad de vida a la sociedad. **su resultado fue** se les adiciono el 15% de CBCA, de tal manera que el CBR del Km 0+011 aumentó de 1.888% a 22.5%, del Km 1+524 aumentó de 1.843% a 22.4% y del Km 3+529 aumentó de 1.739% a 21.9%, lo cual indica que la CBCA aumentó el CBR del suelo en más de 10 veces.

Espinoza y Velásquez, (2018), en su tesis para obtener el título de ingeniera civil, titulada ***“Estabilización De Suelos Arcillosos Adicionando Ceniza De Caña De Azúcar En El Tramo De Pinar-Marian, Distrito De Independencia 2018”*** de la universidad cesar vallejo, **tuvo como objetivo general**, Determinar la estabilización de suelos arcillosos adicionando ceniza de caña de azúcar en el tramo de Pinar-Marian, distrito de Independencia 2018, **la metodología fue** experimental. **Su muestra fue** Suelo arcilloso del tramo Pinar-Marian (Progresiva 0+00 - 1+149). Se realizará 3 calicatas para demostrar cual es la más crítica con los ensayos de granulometría, MDS y OCH, Proctor modificado y CBR. Su dosificado utilizado fue de 10%, 20% y 30% de ceniza de caña de azúcar. **Se concluye que** la incorporación de ceniza de caña de azúcar es

relevante para mejorar el suelo arcilloso de baja capacidad portante, su adición llega a crear un impacto socioeconómico para las empresas de carreteras que puedan usar para disminuir la contaminación ambiental en el país. **su resultado fue** la adición del 20% de ceniza de caña de azúcar, de tal manera que el CBR aumentó de 4.81% a 15.18%, pero adicionando el 30% disminuye, esto indica que el más correcto es del 20% para llegar a mejorar el suelo.

Pérez, (2012), en su tesis para obtener el título de ingeniera civil, titulada ***“Estabilización de suelos arcillosos con cenizas de carbón para su uso como subrasante mejorada y/o sub base de pavimentos”***, de la universidad nacional de ingeniería, **tuvo como objetivo general**, estudiar el efecto que produce la adición de cenizas volantes de carbón en un suelo arcilloso, finalidad de evaluar el suelo-subrasante, **la metodología fue** tipo experimental, **su muestra fue** que proviene de la planta termoeléctrica ubicada en Ilo, Moquegua. **Finalmente concluyo que** hay maneras de emplear estas cenizas volantes de carbón como material estabilizador de subrasante. Se verifica que la adición de este aditivo que es las cenizas de carbón se comprueban una mejora, junto con el cemento, que el suelo puro para su empleo como capa de sub-base y subrasante mejorada de pavimentos. Por último, la industria genera que contamine mucho el medio social, ambienta como de vida para la gente de Ilo, excediendo en alto contenido de rellenos y desperdicios que generan un problema para la sociedad como para el alcalde de Ilo. Esto todavía genera un elevado presupuesto y generando costo excesivo, por ello se debe aplicar una medida fuera de lo usual para que disminuya la contaminación como el costo.

Ramos, (2014), en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, titulada ***“Mejoramiento de subrasante de baja capacidad portante mediante el uso de polímeros reciclados en carreteras, paucará Huancavelica”***, de la universidad nacional del centro del Perú, **tuvo como objetivo general**, Como mejora el polímero al desarrollo de sociedad utilizando en método de reciclo con botellas descartable pet, **la metodología fue** experimental, **su muestra fue** del suelo elegido de la carretera a nivel de la subrasante paucara- Huancavelica, se determinó cuatros sitios críticos a 700 metros para desarrollar 4 calicatas. Se ubicó estos sitios según norma. Luego se desarrollará a laboratorio un estudio

profundo para así determinar la resistencia y su capacidad portante. El resultado determinara la decisión adecuada para el autor de esta investigación a cargo y así poder ver los resultados adecuados. **Finalmente concluyo que** el desarrollo de este aditivo mejorara la capacidad portante para llegar a su optimo resultado. Este PET mejorara hasta un 26% y su expansión en un 1.5%. por ello, la carencia de gravas hace que no tenga resistencia al corte, así el PET mejorara esta resistencia para su optima condición y mayor fricción. Se determinó que el pet ayuda a mejorar la subrasante con obtenido resultado favorable para esta investigación.

Calle y arce, (2018), en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, titulada ***“Estabilización con polímero acrílico de la subrasante de la zona del puente de añashuayco para su uso como base y comparación frente a un pavimento convencional”***, de la universidad nacional de san Agustín de Arequipa, tuvo como **objetivo general**, mejorar la subrasante con polímero acrílico para su optima condición del suelo, **se concluye que**: Debido al problema ya identificado en ítems anteriores es que la estabilización de suelos se ha vuelto en una solución, ya que, sin realizar una considerable inversión, se asegura el total desempeño de las vías mejoradas, con lo que cumplimos con los requerimientos planteados tales como: Seguridad, comodidad y economía. Los tipos de mejoramiento y/o estabilización de los suelos destinados a ser vías son conocidos y existen mucho de ellos siendo los más utilizados: El cemento, la cal, sales químicas, etc., resultando muchos de ellos bastantes efectivos a diversas situaciones que se puedan encontrar. Sin embargo, dichas soluciones pueden optimizarse en el lado de la durabilidad de dichas vías de acuerdo con el tipo de material que utilicemos para dicho mejoramiento o estabilización.

Olarte, (2015), en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, titulada ***“Proceso innovado para determinar el espesor de subrasante mejorada en suelos limo-arcillosos aplicado en la carretera puente raither – puente paucartambo”***, de la universidad nacional de ingeniería, **tuvo como objetivo general**, mejorar la subrasante en suelos arcillosos, finalmente, desarrollar la mejorar de la capacidad portante de su mala deficiencia (CBR<7%). **La metodología fue** desarrollo alternativas mediante conceptos y analíticas de las

normas de pavimentos de carreteras del Perú. Para mejorar el suelo como la subrasante se procedió a calibrar el desarrollo de 4 espesores diferentes. Por ello se desea calcular con técnicas matemáticas como técnicas mecánicas. **Se concluye que**, Con ello se desea que con todo lo dicho las normas técnicas de laboratorio como expresiones matemáticas tenga un vínculo que ayude a determinar un factor de curva, ya que con esto se desea tener una capacidad de desarrollo cualitativo, pero se desarrollara un implemento de bienestar a determinar los resultados favorables que brinden excelentes propuestas en esta investigación como desarrollo económico.

Gavilanes, (2015), en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, titulada ***“Estabilización y mejoramiento de sub-rasante mediante cal y cemento para una obra vial en el sector de santos pamba barrio colinas del sur”***, de la universidad internacional del Ecuador, **tuvo como objetivo general**, desarrollo analítico del sector de Santos Pamba en el barrio Colinas del Sur adicionando cal y cemento en diferentes porcentajes para determinar estabilización de plasticidad del material de sub-rasante en la vía, la **metodología** fue: tipo experimental, **se concluyó que:** Según ensayos realizados al suelo a tratarse en un laboratorio de suelos, las características del nivel plástico presentan que el suelo de sub-rasante no es apto para una obra vial, se empleara el uso de cal y cemento como conglomerante. El mejoramiento de suelos con cal y cemento ha sido utilizado en otros países con gran éxito y en el ecuador no hace mucho que se lo emplea, logrando aumentar la vida útil de las carreteras o cualquier obra civil que sea con utilización de sub-rasante. En carreteras o caminos dependen mucho de los pavimentos para su uso adecuado sin obtener problema. En pavimentos de carreteras o avenidas los ingenieros tratan de poner en marcha el óptimo desarrollo de la subrasante como en las siguientes partes sub-base, base y asfalto, por ello, se implementará con cal y cemento para su mejoramiento al suelo.

Caamaño, (2016), en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, titulada ***“Mejoramiento de un suelo blando de subrasante mediante la adición de cascarilla de arroz y su efecto en el módulo resiliente”***, de la universidad militar nueva granada de Colombia, **tuvo como objetivo general**, Mejorar el

suelo arcilloso con ceniza de cascarilla de arroz, confirmado con su desarrollo óptimo, su **metodología fue:** experimental, **se concluyó que:** se fomenta resaltar que un suelo arcilloso La adición de este aditivo mejoro la subrasante. La cascarilla de arroz ayudo a que se establezca correctamente la subrasante y así ayude a mejorar también la capacidad portante y la resistencia. Esto genera que los resultados con la metodología sean los óptimo para determina correctamente el uso de ceniza de cascarilla de arroz. Este aditivo se determinará utilizando el triaxial para mejora y determinar la zona afecta. El resultado obtenido en laboratorio generara una mayor porción en el proceso constructivo para tomar la mejor decisión y así determinar la zona afecta. Esto generara que la sociedad utilice como referencia que con aditivos naturales como químicos generan una mayor estabilización al ayudar traer un turismo como sociedad como calidad de vía para los vecinos. La mayor satisfacción de este proyecto es determinar lo bueno que genera este proceso a bajo costo que genera un alto disminución del presupuesto. Adicionando ceniza de cascarilla de arroz con 2%, 4%, y 6 %, **su resultado fue:** optimo como 8.5%, 12.65% y 15.43%.

Guamán, (2016), en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, titulada ***“Estudio del comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio)”***, de la universidad técnica de Ambato de ecuador, **tuvo como objetivo general,** Estabilizar un suelo de baja capacidad portante como de resistencia con dosificación de 12.5, 7.5 y 2.5 porciento, por ello se le agregara un aditivo químico como el cal y cloruro de sodio. **Su metodología fue** experimental. Se escogió un suelo crítico, **su muestra fue,** para esta investigación solo se tomó 1 calicata de 1 m de profundidad para luego realizar el ensayo correspondiente. **Se concluyó que** se realizara los siguientes ensayos de laboratorio: Proctor modificado, CBR, resistencia de expansión de suelo, granulometría, límites de Attergber. El resultado dado en laboratorio determinara un óptimo porcentaje de mejora en los valores de CBR. Se tomará una dosificación de 2.5, 7.5 y 12.5 con ello llego a mejorar a 8.5, 13.7 y 20.76, con ello se demuestra que la mejora de la subrasante es de excelente según norma. Con ello se quiere decir que el aditivo cloruro de

sodio y cal son excelentes estabilizadores para un suelo arcilloso que su capacidad de CBR es menos de 3 por ciento.

Altamirano y Díaz, (2015), En su tesis para obtener el título de ingeniería civil, titulada ***“Estabilización de suelos cohesivos por medio de cal en las vías de la comunidad de san isidro del pegón, municipio potosí- Rivas”***, de la universidad nacional autónoma del Nicaragua, **tuvo como objetivo general**, mejorar la subrasante de la vía de comunidad San Isidro del Pegón, municipio de Potosí departamento Rivas, con una combinación de cal hidratada, **su metodología fue:** experimental, **se concluyó que:** se desarrollara las calicatas correspondientes en las vías de la comunidad. En total son 10 calicatas las cuales están divididos por la profundidad que son: 4 calicatas a 2 metros y 6 calicatas a 1 metro. Esta extracción será para la muestra correspondiente con métodos indirectos de la capacidad portante CBR, con los equipos Geogauge y martillo de Para la mejora se utilizó una cal específica, (Cal Hidratada). **Su resultado fue:** obtenido en laboratorio se dio a conocer que al estabilizar el suelo con cal dio un óptimo contenido y una resistencia que desarrolla los métodos dados en laboratorio. Por ello se desea mitigar que el uso de este aditivo ayuda a que el desarrollo como sociedad crezca y la municipalidad crezca aún más gracias al turismo y lo visitantes.

Binti, (2010), In his thesis to obtain the bachelor's degree, titled ***“Subgrade stabilization by using fly ashes, case studey in un! versiti malaysiapaiiang (ump)”***, from university malaysia Pahang, **had as a general objective**, is to evaluate the different percentages of fly ashes and different water content for the stabilization of silt soil of sub graded from UMP location in Pahang, its methodology is **experimental**, is intended as, Initially, the soil-fly ash mixtures have been analyzed. It has also been researched if it is possible to use as soil stabilization or not. For the research, few experiment have been carried out by using experiment sample such as moisture content, particle size analysis, atterberg limit, compaction test, CBR and specific gravity. **As the result** of the experiment research, it has been observed and determined that soil- fly ash mixture with different percentages fly ash and water content can be used as soil stabilization of highway and the stabilization material when building highway and

every land of road and it also been observed and determined that the increased strength of the mixed material.

Este proyecto es evaluar los diferentes porcentajes de cenizas volantes y diferentes niveles freáticos para la estabilización del suelo limoso de subrasante de la ubicación UMP en Pahang.

HAILU, (2016), In his thesis to obtain the bachelor's degree, titled ***“Cost and time effect of using sub grade anss chemical stabilizer in road construction (a case study of addis ababa city, road construction on expansive soil)”***, from university addis ababa, **had as a general objective**, in this study chemical stabilizer are considered. Chemical stabilizers can generally be categorized in to two broad categories: conventional and unconventional stabilizers. Conventional stabilizers such as cement lime, fly ash, and bituminous products have been intensely researched, and their fundamental stabilization mechanisms have been identified. Unconventional soil stabilizers are additives consist of a variety of chemical agents that are diverse in their composition and in the way they interact with the soil. In this research ANSS (Anyway Natural Soil Stabilizer) which is categorized as unconventional chemical stabilizers used to analyze the effect of stabilizer on engineering properties of expansive soils. A case study has been made on Addis Ababa City roads which are constructed on expansive soils are taken, its methodology is experimental, **I finally conclude**, In the laboratory, the native soil were combined with different dosages of the stabilizer 2%, 4%, 6% and 8% to find out the optimum dosage of stabilizer. From the laboratory test results it is confirmed that 6% is an optimum dosage of stabilizer for the typical expansive soil in the study area. Using this optimum dosage of chemical stabilizer cost and time comparison have been made with the conventional way of construction xv. As it has been observed from the analysis, treated expansive soil with 6% of the chemical stabilizer improves the bearing capacity and Plasticity of the soil to a required level and it saves around 30% of the cost and 42% of the time of road construction in a the city which is constructed in a conventional way, however the performance duration of the stabilizer shall be studied further in the future, as the road which have been done with same technology shall be evaluated after some service years.

En este estudio se consideran estabilizadores químicos. Se clasifican en dos estabilizadores convencionales y no convencionales. Los estabilizadores convencionales como la cal de cemento, las cenizas volantes y los productos bituminosos han sido intensamente investigado, y fundamentalmente se desarrolló un estudio de identificación de estabilización. Suelo no convencional, son aditivos que al momento de interactuar se produce un mecanismo de agentes químicos que son de diversas composiciones.

RASUL, (2016), In his thesis to obtain the bachelor's degree, titled ***“Investigating the use of stabilized subgrade soils for road pavements in kurdistan”***, from University of Birmingham, **had as a general objective**, The objective of this research is to see the results of pavement design, developing an analytical methodology that therefore in effect of seasonal variations will be considered in underground and stabilized soils **its methodology** is experimental, **I finally conclude**, The road pavement design in Kurdistan is based on ASSHTO 1993. Therefore, it was carried out that this method is not satisfactory since the local soils and stabilized soils are not the desired ones, in order to improve this development, the environmental development and design applied in materials was improved. For this reason, a finite element model was carried out that made three types of underground soil moisture content, UCS, resilience module, with this we determine the deformation behavior. 2%, 4% cement and a combination of 6% cement and 3% lime have been taken. **Laboratory results** were obtained to specify the modulus of soil resilience and types of stabilizers; this determines the finite element procedures such as deformations in underground soils to improve the desired design.

Lozano, Ruíz y Alfonso, (2015), en su artículo titulado ***“Análisis del mejoramiento de un suelo de subrasante con un aditivo orgánico”*** publicada en la revista de ingeniería de la universidad católica de Colombia, por lo cual tuvo **como objetivo**, la mejora de materiales para la subrasante, **la investigación** fue: tipo aplicada, se **concluyó que**, En Colombia los escasos de carreteras en buen estado están cada vez en decadencia, ya por la falta de economía y por malos uso de financiamientos. Tomaremos la maleza de caña como estabilizador

para la vía terciaria y así mejorar con poco presupuesto el suelo; en la actualidad vemos como hay métodos diferentes para poder mejorar un suelo, ya sea con material reciclado o algún químico a bajo costo, por ello la maleza de caña producirá un impacto socioeconómico y renovable; es por esta razón, que analizaremos la resistencia que puede dar este aditivo orgánico y así mejorar la subrasante. En los ensayos de laboratorio determinaremos los siguientes: Granulometría, límites Atterberg, Proctor estándar, expansión en prueba de CBR, materia orgánica por ignición y compresión encofinada, finalmente obteniendo los resultados dados podemos determinar la óptima condición del suelo y así poder agregar el aditivo orgánico para estabilizar el suelo, así sacaremos muchas conclusiones y recomendaciones para su uso adecuado al ponerlo en práctica.

Alza, (2015), en su artículo titulado ***“Importancia de las geomallas en la construcción de carreteras”*** publicada en la revista vialidad y transporte latinoamericano de la universidad nacional de ecuador, **por lo cual tuvo como objetivo**, el refuerzo por excelencia de la geomalla. **El tipo de investigación fue:** básico-normal, **se concluyó que:** Su aplicación en caminos reduciendo volúmenes de movimiento de tierras; incrementando la vida en el desarrollo de pavimentos constructivos, por ello existen diferentes maneras de evaluar la emisión de carbono para mejorar el medio ambiente. De esta manera las instituciones de estudio AASHTO y la FHWA que sustentan su uso. Por ello se genera coeficientes de rigidez del compuesto geosintético-agregado. El mecanismo de comportamiento benéfico de la inclusión de la geomalla de refuerzo y pretenden disminuir los estudios como ensayos para su determinación, por ello en el Perú hoy en día este método está en escasez, por normas y por temas de ahorro de dinero, impacto ambiental y tiempo.

Gallardo, Cuanalo, Quintero, Muñoz Y Martínez, (2016), en su artículo titulado ***“Análisis del comportamiento de suelos de alta plasticidad con la adición del material de residuo en la fabricación de ladrillo cerámico”*** publicado en la revista Colombia de tecnología de avanzada de la universidad católica de Colombia, **por lo cual tuvo como objetivo**, usar el residuo del ladrillo proveniente de la Ladrillera Ocaña, este aditivo orgánico como material

innovador da a conocer las diferentes maneras de usar este método como muchos otros. En invierno el índice de plasticidad aumenta considerablemente y esto causa una transitabilidad ineficiente. **La metodología fue:** implementada fue de tipo descriptivo y experimental, su **población fue:** de estudio, suelos limosos de alta plasticidad de la vía de acceso al Corregimiento de Pueblo Nuevo del Municipio de Ocaña Norte de Santander, **se concluyó que:** Los resultados obtenidos en esta investigación son experimentales debido a que fueron ensayados en condiciones controladas, para verificar su efectividad deberán ser comprobados en obras y/o tramos viales. La combinación de suelo y residuo ladrillo genera que la plasticidad mejore hasta en 22% y que la dosificación en 10 % de esta mezcla. la MDS un aumento de 5,83% en una dosificación del 15% y OCH una disminución del 14,29% para dosificación del 10%. **Su resultado fue:** no son los deseados siendo esta el 3% con respecto al suelo natural. El uso de materiales alternativos como el residuo de la fabricación del ladrillo permite no solo obtener una mejora en el comportamiento físico del suelo sino también contribuir a la protección del medio ambiente al poder disponer de este material evitando una posible contaminación por arrastres de sedimentos de la principal fuente hídrica de la Ciudad de Ocaña, Norte de Santander.

Las fibras naturales generalmente provienen de 3 ramas plantas, animales y minerales. Las de origen de plantas como semillas, frutos y madera son principales valores en la industria de materia productiva y reutilizable. Las fibras principales son considerables unas de las más utilizadas en el mundo, ya que desarrolla un factor importante en la industria de la ingeniería. Las fibras naturales están conformadas por linaza, cáñamo, kenaf, yute, henequén, coco, maíz, caña de azúcar y hierbas, todas de una misma familia de las fibras duras y con componentes y características similares, pero siempre con alguna diferencia que los identifica. ¹

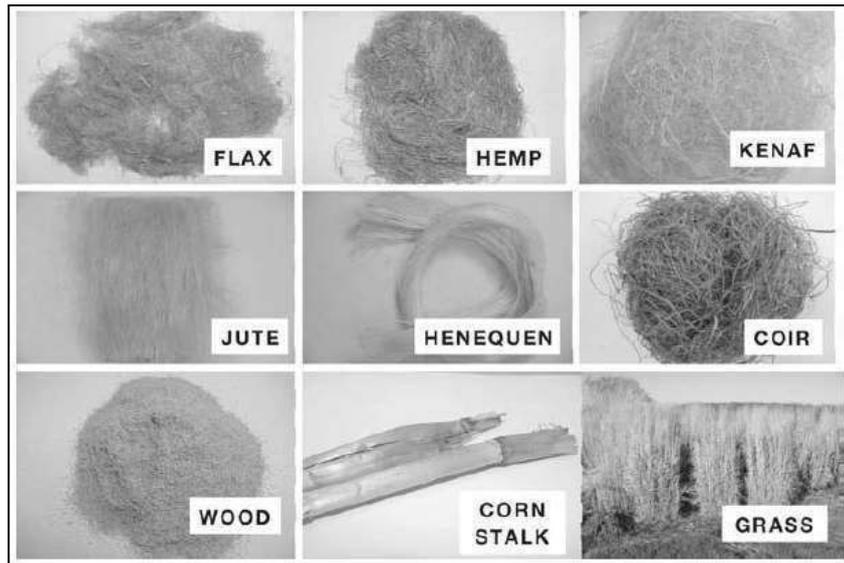


Figura 2: Fibras Naturales

Es una fruta que se cultiva a nivel mundial como nacional que proviene de la palmera de cocotero llamado coco. Es una de las frutas más duras a nivel europeo como sudamericano. Tiene varias capas como epicarpo, mesocarpo y endocarpo. La mayoría de este fruto miden entre 20 a 30 cm u su peso es de 2,6 kg varían dependiendo la madures del fruto. El coco también maneja su composición como 35% cascara con fibra, carne (comida) 28%, agua 25% y casco de comida 12%.¹

El coco es un fruto, no solo se come o se toma. Al pelarlo se obtiene una fibra que posee muchos beneficios para la construcción de pavimentos o construcciones. Que ayudaran a la sociedad en el impacto ambiental, además es sostenible como ecológica.

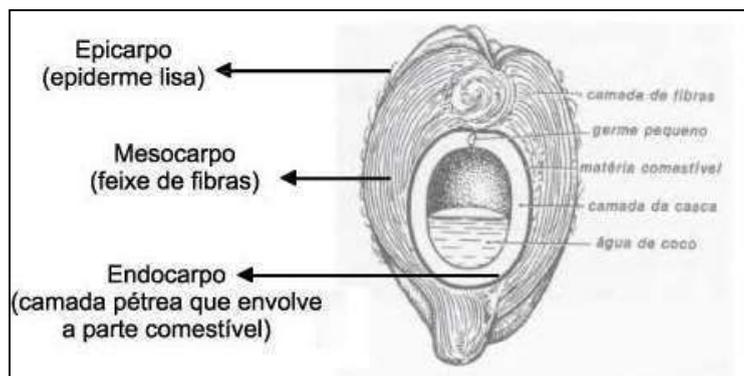


Figura 3. Corte longitudinal del coco y sus partes

¹ (Quinteros Y Gonzales, 2006 pág. 135-150)

La fibra de coco viene de una rama como de una familia de unas de las tantas fibras en el mundo que son unas de las más duras como henequén. Esta fibra posee baja conductividad al calor, compuesta por celulosa, resistencia a la humedad como al agua y resistencia al impacto. Esto lo un material muy adecuado en la construcción como en otros usos de ingeniería muy adecuado, también se puede usar como material de aislamiento acústico y aislamiento térmico. las fibras de coco también tienen formas como redondos, delgadas y cilíndricas. Tiene un aroma tal cual, a su nombre, al momento de secarse se compone de un color medio mostaza-café, además la fibra posee una longitud promedio variante entre 15 y 25 cm.²

Principalmente, la fibra de coco se obtiene del fruto del coco cuyo objetivo es mejorar la subrasante con sus componentes de resistencia a la humedad y durabilidad; con junto con el suelo, que se quiere mejorar la capacidad portante (CBR).



Figura 4. Fibra de coco

²(García, 2017 pág. 14-19)

Las puzolanas: Es un material rico en silíceos o aluminio, que carecen de un valor cementante que al agregar el H₂O que es el agua nos proporcionan un aditivo cementante que se dividen en dos tipos de puzolanas.³

Puzolanas naturales: como su nombre lo dice, se trata de la misma natural como volcanes y sus erupciones, que carecen de un valor muy importante a nivel de las puzolanas cementantes.⁴

Puzolanas artificiales: Las puzolanas artificiales, requiere de un proceso térmico que necesita ayuda en el desarrollo de un material como hornos industriales o convencionales, como la ceniza volante que provienen de desechos de los frutos y hierbas o algún material que pueda ser procesado. con muy buenas propiedades puzolánicas.⁵

Producción: Este proceso de producción de la ceniza de coco se obtiene de una serie de trabajos y procedimiento. El coco se deja secar entre 2 a 5 días, para luego sea cortado o metido directo al horno, para así obtener la ceniza de coco.⁶

³ (vega, 2006 pág. 122)

⁴ (allauca y lung, 2009 pág. 367)

⁵ (llamoga, 2017 pág. 273)

⁶ (Hernández, Álvarez y montes, 2009 pág. 33-42)

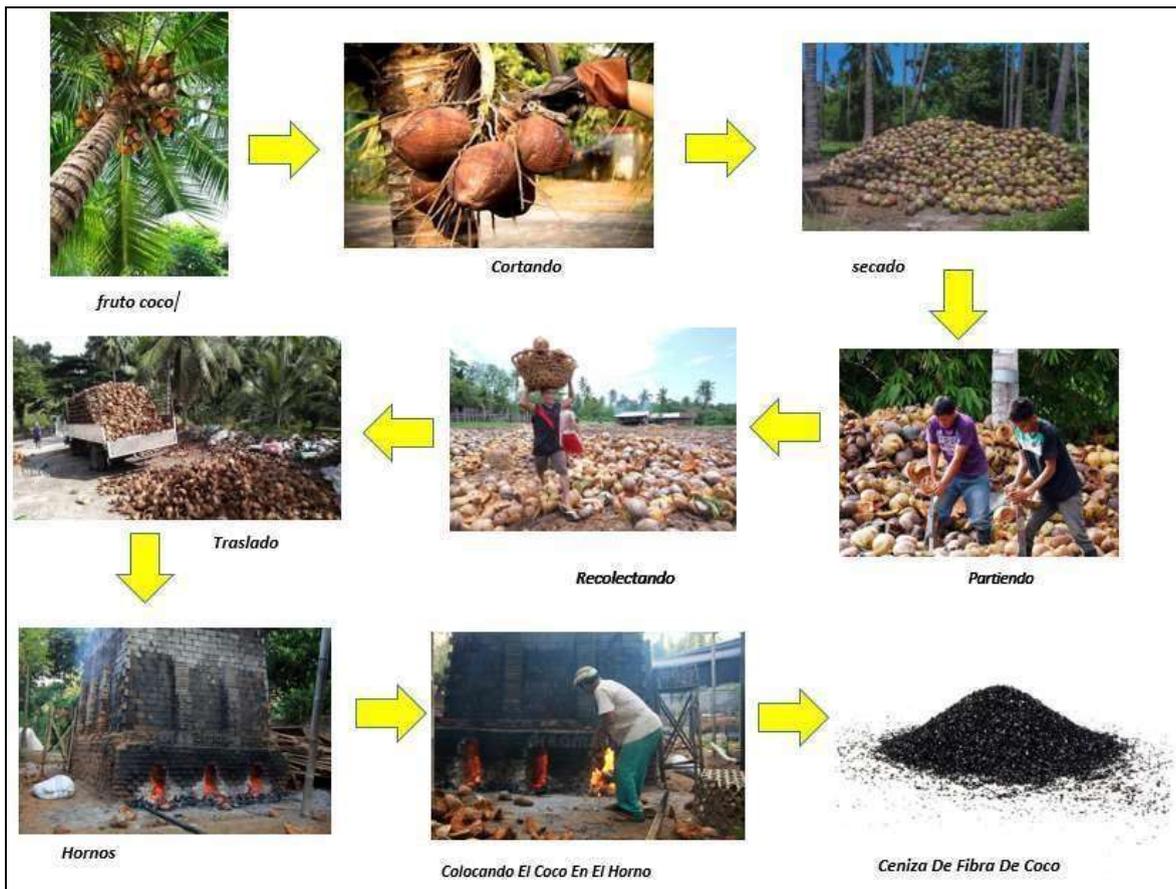


Figura 5: Procedimiento De Producción De La Ceniza De Fibra De Coco

las cenizas de fibra de coco: la ceniza de cascara de coco como La ceniza de Caña de azúcar se clasifican según norma que se encuentra dentro de la clase C y éstas presentan propiedades puzolánicas y cementicias. se observa que la ceniza está compuesta principalmente por óxido de potasio, óxido de hierro, óxido de silicio y aluminio.⁷

⁷ (paulitz, 2001 pág. 133)

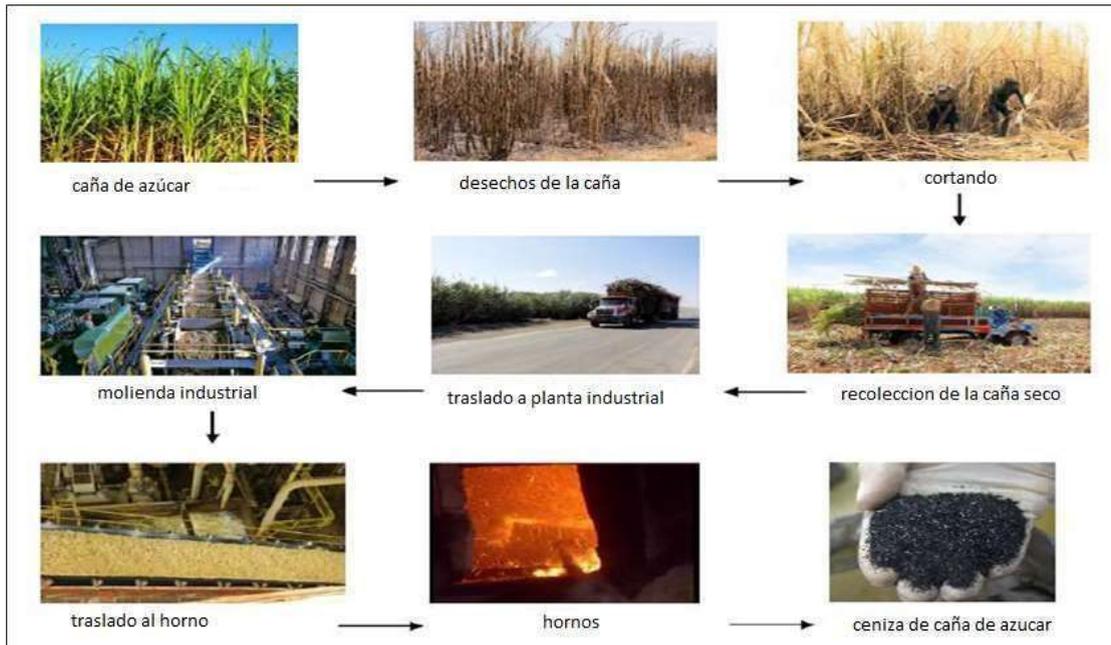


Figura 6: Procedimiento De Producción De La Ceniza De caña de azúcar

El proceso de la producción de la ceniza de la caña de azúcar proviene de los hornos industriales que mediante un proceso que es igual al de la ceniza de cascara de coco.



Figura 7. cenizas de fibra de coco

La ceniza de caña de azúcar y cenizas de fibra de coco es un subproducto de los desechos del fruto y de su consumo. Sus propiedades químicas tienen una buena fuente como material cementante que al combinarlo con H₂O (agua) permite ser un material puzolánico y que genera un gran importe económico.⁸

⁸ (Hernández, 2011 pág. 102)

La temperatura adecuada es entre 500°C y 700°, para hornos industriales, a manera que al ser un material cementante y con esas temperaturas se vuelve puzolánico al ser probadas en probetas. Si la temperatura se sobrepasa los niveles de puzolánicas y otros elementos se pierden.⁹



Figura 8: Quema De Coco En Forma Tradicional.

En esta investigación el quemado de nuestro producto que es la ceniza de fibra de coco será de forma tradicional o convencional con un alcohol adecuado para nuestra fibra de coco que no pierda sus propiedades químicas, así como se muestra en la figura 7.

propiedades y características: Por su composición química la ceniza de fibra de coco contiene un químico llamado silicio (SiO_2) estos componentes químicos con otros generan que sea un material cementante al combinarlo con el agua. Las puzolanas tienen que ser combinados si o si con agua para que así tener un valor cementante. Al desarrollar los estudios respectivos generan que cambie sus propiedades mecánicas con cal, cenizas de coco o algún tipo de aditivos y esto puede generar una mejora para la subrasante como para suelos expansivos como para el concreto. Esto genera un importante estudio a nivel de procesos del pavimento como a nivel económico las características de los componentes de las fibras naturales generan un componente importante en la mecánica de suelo .¹⁰

⁹ (vidal, 2014 pág. 80)

¹⁰ Salazar, 2011 pág. 102)

La **composición química** varía de acuerdo al tiempo, suelo tipo y cantidad de producción, dependiendo las condiciones climatológicas.¹¹

Tabla 1: Propiedades químicas de la ceniza de cascara de coco

| PARÁMETROS | UNIDADES | MUESTRA |
|------------------------------------|----------|---------|
| <i>SiO₂</i> | % | 43.42 |
| <i>Al₂O₃</i> | % | 3.26 |
| <i>Fe₂O₃</i> | % | 2.7 |
| <i>CaO</i> | % | 0.87 |
| <i>MgO</i> | % | 0.16 |
| <i>K₂O</i> | % | 1.11 |
| <i>Na₂O</i> | % | 2.06 |
| <i>TiO₂</i> | % | <0.01 |

Fuente: Rimachi Y Sánchez (2019).

La ceniza de cascara de coco presenta un alto contenido de silicio y contiene otros componentes que juntos hacen un material altamente puzolánico.

El Porcentaje mínimo del material se deberá tomar en cuenta cuales son las exigencias a las que se estará sometido el material como puede ser para terraplenes, formación de explanadas, conformación de bases y sub bases para pavimentos, entre otras. Se deberá además tomar en cuenta cual es el efecto que se desea conseguir en el suelo, ya sea el secado de los suelos que tengan un contenido de humedad excesivo, una modificación inmediata del suelo, una estabilización de la capa a largo plazo, o mejorar la subrasante.¹²

¹¹ (Hernández, 2011 pág. 234)

¹² Sánchez, 2014 pág. 253)

El porcentaje de dosificación de un material como es la fibra de coco es una exigencia de desarrolla hacia lo querido como en construcción como en pavimentos, por ello, se desea conseguir un secado teniendo en cuenta el contenido de humedad para su respectiva modificación que se deberá tomar en cuenta.¹³

La dosificación es una medida para evaluar el material requerido hacia la superficie del pavimento como de la subrasante por ello se desea que la fibra de coco se un material de bajo presupuesto para poder aplicarlo en la creación de un pavimento con largos años utilización sea cual sea la vía tomada.¹⁴

“Se define como una **clasificación granulométrica** a la medición y graduación. La distribución de los tamaños de las partículas de un agregado, así como propiedades mecánicas con fines de análisis, corresponde por una escala granulométrica”.¹⁵

Los tamices empleados para realizar un análisis granulométrico se presentan a continuación. (Ver tabla 2).

¹³ (Gonzales y quinteros, 2006 pág. 134-150)

¹⁴ (García, 2017 pág. 14-15)

¹⁵ (Juárez y rico, 2005 pág. 644)

Tabla 2: tamices para el análisis granulométrico

| TAMICES | ABERTURA (mm) |
|---------|---------------|
| 3" | 75,000 |
| 2" | 50,800 |
| 1 1/2" | 38,100 |
| 1" | 25,400 |
| 3/4" | 19,000 |
| 3/8" | 9,500 |
| Nº 4 | 4,760 |
| Nº 10 | 2,000 |
| Nº 20 | 0,840 |
| Nº 40 | 0,425 |
| Nº 60 | 0,260 |
| Nº 140 | 0,106 |
| Nº 200 | 0,075 |

Fuente: manual de ensayo de materiales

“**El análisis granulométrico** determina las funciones a su tamaño en porcentaje de limo, arcilla, arena, piedra y grava. Si el granulométrico por tamizado es granular se puede determinar fácilmente mediante tamices por el porcentaje de piedra, arena y grava”.¹⁶

Para el desarrollo de este proceso es del tamizado, por ello se quiere colocar la muestra en tamices con sus respectivas medidas y así obtener los resultados que se retiene.

“**La granulometría** es también llamado de una formación sedimentaria que corresponde con fines de análisis de su sitio como escala granulométrica de sus propiedades mecánicas”.¹⁷

El análisis granulométrico medimos por los tamices la muestra dada del suelo que pasa por los diferentes tamices para hallar sus resultados.

¹⁶ (kosmatka, 2004 pág. 468)

¹⁷ (horario y otros, 2017 pág. 14-15)

El desarrollo de aplicar **cenizas de caña de azúcar** depende mucho de lo gran reutilizable que puede ser en la construcción como en la ingeniería por su bajo costo económico como a futuro tener un impacto en el mundo como a nivel nacional, por ello la finalidad es ayudar a mejorar el impacto ambiental de los residuos no utilizados como el caso el bagazo de caña.¹⁸

El país necesita mucho como infraestructura vial y al aplicarle la ceniza de fibra de coco como un aditivo que ayude a mejorar la calidad de la subrasante y sobre todo a bajo costo y todavía que se puede reutilizar ya que lo utilizado es el desperdicio del fruto.

Al ser necesario **aplicar el productor o material** necesario por lo que el impacto a obtener una comercialización en la rama de la construcción para que sea una alternativa a la baja economía que posee este producto ya que en este caso el caucho granular, por ello son productos reutilizables para una causa como la de mejorar un pavimento, ya que genera un impacto ambiental hacia la sociedad y ayudar a disminuir la contaminación.¹⁹

Al aplicar un productor que es reutilizable como beneficioso para la sociedad y sobre todo que reduzca el impacto ambiental genera que el comercio de este producto tenga más demanda para la era de la construcción, genera que este producto fibra natural como es el coco sea un desarrollo sostenible para el mundo entero.²⁰

La subrasante es lo principal para luego realizar la estructura del pavimento que se construye. Esto genera que comencemos por etapas y contenga una resistencia óptima.²¹

¹⁸ (pino, 2018 pág. 233)

¹⁹ (Peláez, Velásquez y Giraldo, 2017 pág. 27-50)

²⁰ (quinteros y Gonzales, 2006 pág. 140)

²¹ (manual de carreteras "suelos, geología, geotecnia y pavimentos", 2014 pág. 302)

Es la principal terminología principal llamado subrasante que es la superficie de movimiento de tierra natural sobre la cual luego se llevara a cabo la estructura del pavimento. La subrasante debe pasar por una evaluación de tierra movida, por ello con los valores de CBR los resultados serán utilizados como apoyo del procedimiento.²²

Tabla 3: categorías de subrasante

| Categorías de Subrasante | CBR |
|--|-----------------------------|
| S ₀ : Subrasante Inadecuada | CBR < 3% |
| S ₁ : Subrasante Pobre | De CBR ≥ 3% A CBR < 6% |
| S ₂ : Subrasante Regular | De CBR ≥ 6% A CBR < 10% |
| S ₃ : Subrasante Buena | De CBR ≥ 10% A CBR < 20% |
| S ₄ : Subrasante Muy Buena | De CBR ≥ 20% A CBR < 30% |
| S ₅ : Subrasante Excelente | CBR ≥ 30% |

Fuente: manual de carreteras

Su mismo nombre lo dice es mejorar este un recurso como este suelo y llevarlo a estabilizar y aumentar su capacidad de CBR. Se puede mejorar con aditivos naturales, químicos y artificiales. También se puede mejorar un suelo con cemento cal, cemento tipo1, asfalto o cloruro de sodio.²³

“**El mejoramiento** llega cuando adicionamos un aditivo que ayudara a mejorar el suelo y así el CBR nos brindara resultados más favorables para el proceso constructivo del pavimento”.²⁴

Óptimo contenido de humedad: El contenido de humedad es un indicador que nos especifica su peso húmedo, considerando su resistencia que es baja, ya que

²² (departamento de ingeniería, 2018 pág. 88)

²³ (Elizondo, navas y sibaja, 2019 pág. 20)

²⁴ (manual de carreteras, 2013 pág. 1282)

con la cantidad de humedad obtenido en un material sea suelo, rocas, cerámicos esto medida de un análisis volumétrico.²⁵

El óptimo contenido de humedad al carecer de un peso específico tiene que estar entre los valores de 15 a 20 %. La humedad de la muestra también contiene un peso óptimo de humedad.

El óptimo contenido de humedad es una muestra obtenida de algún material que al carecer de agua o humedad desarrolla un peso específico respecto al suelo. este contenido de humedad lo determina una relación que es llevado a laboratorio y obtener resultados para y determinar la humedad.²⁶

También llamado contenido de humedad. Esto es respecto a la muestra seca que genera un suelo en laboratorio pasado en un proceso que nos da un resultado.

Máxima densidad seca: La densidad seca máxima se determina por el ensayo de Proctor. La densidad seca no es infinita, ya que poseen límites que desarrolla una expulsión de poros del suelo, por ello en este caso el suelo es saturado por un mínimo volumen que se vuelve cero, en estos casos a veces la densidad seca se vuelve inalcanzable y llega a ser menor inferior a su densidad total máxima expuesta.²⁷

Ensayo de Proctor: R. Proctor ingeniero de profesión desarrollo una demostración para contenidos de humedad y densidad, ya que el agua actúa como una partícula del suelo. Así la densidad empieza a decrecer, incrementa el volumen con el agua y así la densidad decrece en un porcentaje razonable. Cada suelo tiene su propia humedad que desarrolla la máxima densidad seca, por ello se desarrolla el óptimo contenido de humedad y se debería utilizar en ocasiones de compactar el suelo.²⁸

²⁵ (Primer taller de mecánica de suelos ASTM d-1557, 2006 pág. 1-13)

²⁶ (crespo, 2014 pág. 644)

²⁷ (crespo, 2014 pág.656)

²⁸ (departamento de ingeniería geotecnia, 2018 pág. 88)

This test covers the **compaction** procedures used in the Laboratory, to determine the relationship between the Water Content and Dry Unit Weight of the soils (compaction curve) compacted in a 4 or 6-inch mold (101.6 or 152, 4 mm) in diameter with a 10 lbf (44.5 N) tamper that falls from a height of 18 inches (457 mm), producing a Compaction Energy of 56,000 lb-ft / ft³ (2,700 kN-m / m³).²⁹

Para este ensayo Proctor determinaremos el óptimo contenido de humedad y la máxima densidad seca. Para el método de compactación se determinará 3 métodos, A y B son con un diámetro de 4 pulgadas (figura 8) y método C se determinará con un diámetro de 6 pulgadas (figura 9).

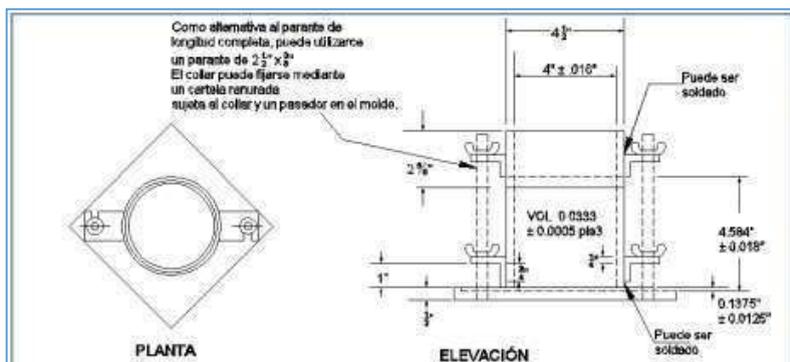


Figura 9: Molde Cilíndrico De 4 Pulgadas Para Proctor Modificado.

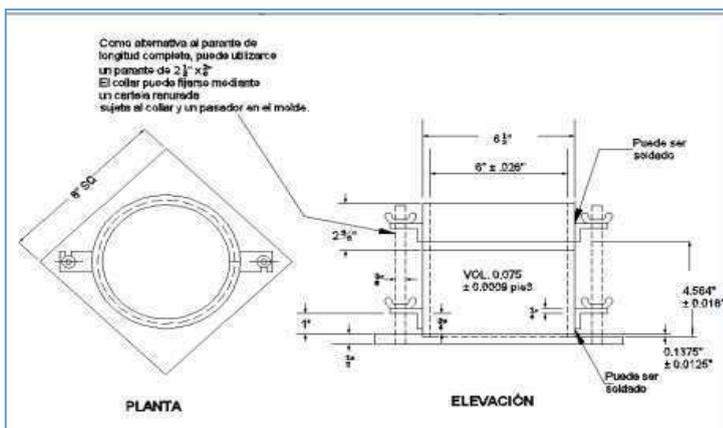


Figura 10: Molde Cilíndrico De 6 Pulgadas Para Proctor Modificado.

²⁹ (ASTM d-1557, 2016 pág. 45)

Expansión De Suelo: Un suelo expansivo se entiende al cambio de volumen producido por cambio de humedad del suelo. Esto se presenta en suelos arcillosos y con condiciones ambientales, ya que hace un cambio por la reducción de humedad ya sea por evaporación u otros cambios. Los suelos con estas características son abundantes cuando la precipitación es menor que la evapotranspiración.³⁰

Para el **ensayo de expansión** de suelos se necesita algunos pasos de su desarrollo como un trípode de medida para registrar su lectura. Luego se sumerge por 4 días según norma. Para la realización correctamente de este ensayo se requiere la lectura diariamente para su respectiva variación, luego se considera un importante tiempo de la sobrecarga del molde hasta que se desarrolle su penetración correspondiente.³¹

Para medir la **expansión de suelo** se define también como arcillas expansivas, ya que con el contacto de la humedad existen cambios considerables en pisos y paredes según clima intermedio que se registra. La expansión se caracteriza por e límite líquido y alto índice de plasticidad.³²

Resistencia del suelo: The subgrade soil resistance contains a structural capacity used for the soil impact deflectometer, this design is especially used for rehabilitation in pavement structures. This article is recorded in a research carried out at the school of transport engineering that develops the road infrastructure in the road sector that occurs worldwide and generates a very important impact when using a test called CBR that determines the resistance of the soil.³³

³⁰ (reyes, 2003 pág. 12-54)

³¹ (manual de ensayos de materiales, 2016 pág. 1267)

³² (ARQHYS, 2012 pág. 45)

³³ (higuera, 2010 pág. 73)

La resistencia del suelo se desarrolla en el laboratorio que se determina a que nivel esta la muestra y al agregarle un aditivo se llega a mejorar o en el peor de los casos empeora.

CBR (California Bearing Ratio): Para la respectiva evaluación del ensayo de CBR se evalúa la capacidad portante de terrenos, así como clasificación de terrenos. Para la muestra compactada de suelo a una densidad seca un contenido de humedad se requiere un patrón de profundidad de muestra estándar de material.³⁴

Este ensayo es el más común y económico a la vez en el mundo como en nuestro país, mediante esto contribuye al desarrollo del diseño y evaluación de los pavimentos. Los equipos y materiales a utilizar para la compactación y la inmersión del ensayo CBR, tienen que contar con sus medidas correctas y normadas (figura 10).

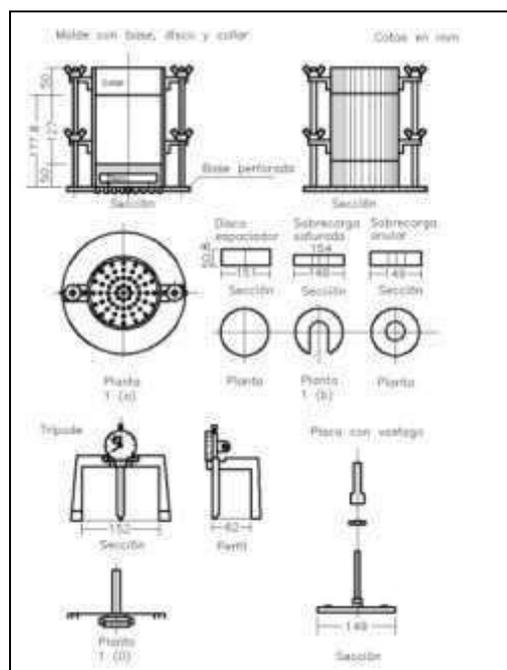


Figura 11: Equipo requerido para ensayo CBR.

³⁴ (rondon y reyes, 2015 pag. 605)

este ensayo es utilizado para calcular la resistencia que contienen las diversas partes del pavimento como la subrasante, la sub-base y la base, incluyendo en otros materiales que han sido reciclados para dar uso en la vía y en campos de aterrizaje. Como producto de este ensayo se obtendrá un valor en esta prueba, lo cual forma una parte integral de varios métodos de diseño de pavimento flexible.³⁵

El CBR es un ensayo donde al evaluar la calidad del material de un suelo en relación a su resistencia, nos determina el índice de penetración, este ensayo debe hacerse en un suelo saturado para representar su situación más crítica, para diseñar un pavimento es recomendable realizar al menos cinco ensayos de CBR.

Para hallar el valor de relación de soporte en el laboratorio (Ver figura 11), es indispensable contar con el procedimiento adecuado.

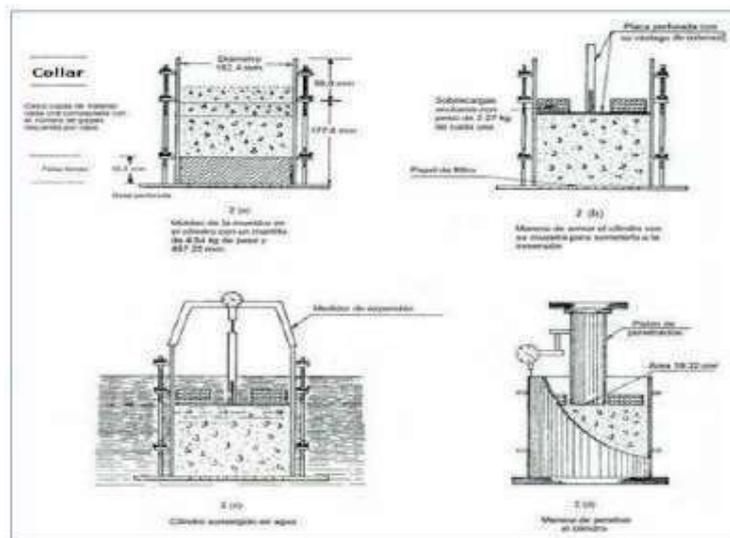


Figura 12: Determinación del valor de la relación de soporte

³⁵ (manual de ensayos de materiales, 2016 pág. 1267)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación (aplicada): Se le conoce también como tipo de investigación práctica o empírica. Donde la principal importancia para este tipo, es de averiguar el uso de los aprendizajes que se alcanzan en la investigación desarrollada con el fin de satisfacer a las demás personas.³⁶

Con definiciones teóricas presentado en el marco teórico, en el presente trabajo de investigación se realizó una relación con las teorías y resultados de 2 tesis que determinaremos a fin de mejorar la subrasante.

tipo correccional causal: describir correlaciones entre variables o relaciones causales entre variables, en uno o más grupos de personas u objetos o indicadores y en un momento determinado.³⁷

Diseño de Investigación (No Experimental) tipo transversal o transeccionales: la investigación no experimental es la que se realiza sin ninguna manipulación y se desarrolla con datos o resultados. En esta investigación se observa su contexto natural y observar fenómenos para luego analizarlos detalladamente .³⁸

Para la investigación tomaremos estudios para determinar el mejoramiento de la subrasante, por ello se tomará 2 tesis para resolver los estudios determinados para esta investigación. Con los resultados dados, sin modificar determinaremos si llego a mejorar la subrasante.

Los diseños de investigación **transeccional** o **transversal** recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y

³⁶ (elizondo, 2002 pág. 22)

³⁷(Hernández, Fernández y baptista, 2010 pág. 650)

³⁸ (Hernández, Fernández y baptista, 2010 pág. 656)

analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.³⁹

Para esta investigación para recolección de datos se tomará en cuenta 2 tesis para determinar los ensayos dados en este trabajo de estudio.

Investigación cuantitativa: se recopilará fuentes, datos de diferentes teorías relacionadas con la variable, bueno eso implica cuadros estadísticos herramientas de programas en este caso el Excel como ayuda fundamental para este estudio de trabajo de investigación.

3.2 Variables, Operacionalización de Variables: “La elaboración de un trabajo de investigación no experimental se da mediante la recolección de datos mediante la aplicación de variables que interactúen el uno con el otro, por lo que se pueden realizar teorías sobre esta interacción, donde se determinara los conceptos de cada variable y seguidamente su operacionalidad que le corresponde.”⁴⁰

Variable Independiente: “la ceniza de fibra de coco es un componente muy importante que contiene un componente químico llamado silíceo que así es considerado un material puzolánico.”⁴¹

Variable Dependiente: “el mejoramiento depende mucho del material que se va a utilizar para mejorar la subrasante, por ello, el aditivo a adicionar debe de ser el adecuado para así mejorar la subrasante.”⁴²

Operacionalización de Variable: Los reconocidos autores de la metodología, recalcan que la Operacionalización de variable, se basa en dar una definición o concepto de una variable, el cual significa pasar de un concepto ideal a un

³⁹(Hernández, Fernández y baptista, 2010 pág. 654)

⁴⁰ (gomez, gallego y pulcon, 2005 pág. 50)

⁴¹ (bruce, 2015 pág. 206)

⁴² (guerreiro, 2017 pág. 77)

concepto cuantificado, donde también se definen las dimensiones que cada variable cuenta.⁴³

En este estudio de trabajo se determinó conceptos que puedan ayudar a conocer las variables y sus dosificaciones donde vemos los porcentajes de aditivo que mejorara la subrasante.

3.3. Población: se tomará como población todos los ensayos de mecánica de suelo, así como vemos en la tabla 4.

Tabla 4: Ensayos de mecánica de suelos

| Nombre del ensayo | Uso | Método MTC | Ensayo ASTM | Propósito del ensayo |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|-----------------|--|
| Análisis Granulométrico por Tamizado | Clasificación / Agregados | E-109 / E-204 | D - 422 / C-136 | Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo y de agregados. |
| Contenido de Humedad | Clasificación | E-108 | D - 2216 | Determina el contenido de humedad natural de suelos y agregados. |
| Límite Líquido | Clasificación | E-110 | D - 4318 | Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico. |
| Límite Plástico | Clasificación | E-111 | D - 4318 | Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólido. |
| Índice Plástico | Clasificación | E-111 | D - 4318 | Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico. |
| Material que pasa Malla N° 200 | Clasificación | 339.112(*) | C - 117 | Determinar la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200, tales como arcillas, agregados muy finos y materiales solubles en el agua. |
| Peso Unitario | Calidad Agregados | E-203 | C - 29 | Determinar el peso unitario suelto o compacto y el porcentaje de vacío de los agregados. |
| Equivalente de Arena | Calidad Agregados | E-114 | D - 2419 | Determinar la porción relativa del contenido de polvo fino nocivo en los agregados. |
| Durabilidad | Calidad Agregados | E-209 | C - 88 | Determinar la resistencia a la desintegración de los agregados sometidos a la acción de los agentes atmosféricos. |

⁴³ (hernandez, 2002 pág. 269)

| | | | | |
|---|----------------------|-------|-----------------|---|
| Abrasión de los Ángeles | Calidad Agregados | E-207 | C-131 / C - 535 | Determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, de tamaño menores de 1 ½". |
| Peso Especifico y Absorción - Agregado Grueso | Calidad Agregados | E-206 | C-127 | Determinar los pesos específicos aparente y nominal de agregados con tamaño igual o mayor a 4.75 mm. |
| Peso Especifico y Absorción - Agregado Fino | Calidad Agregados | E-205 | C-128 | Determinar el peso específico aparente y real a 23°C de los agregados con tamaño inferior a 4.75 mm. |
| Compactación Proctor Modificado | Diseño de Espesores | E-115 | D-1557 | Determina la Máxima Densidad Seca y el Contenido de Humedad Optimo |
| Valor Relativo de Soporte (CBR) | Diseño de Espesores | E-132 | D-1883 | Determinar la capacidad de carga. Permite inferir el módulo resiliente. |
| Adherencia del Bitumen-Agregado | Calidad de Agregados | E-519 | D-2489 | Determina el grado de cubrimiento de las partículas del agregado en una mezcla bituminosa. |
| Adhesividad de los Áridos Finos (Riedel Weber) | Calidad de Agregados | E-220 | - | Determinar la adhesividad de los ligantes bituminosos a los áridos, arenas naturales. |
| Salas Solubles en agregados para pavimentos flexibles | Calidad de Agregados | E-219 | - | Describe el procedimiento que debe seguirse para determinar el contenido de sales en agregados |
| Contenido de Impurezas Orgánicas | Calidad de Agregados | E-213 | C-40 | Determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino |
| Contenido de Cloruros | Calidad de Agregados | - | 339.177(*) | Determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino |
| Contenido de Sulfatos | Calidad de Agregados | - | 339.178(*) | Determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino |
| Determinación del Potencial de Hidrogeno PH | Calidad de Agregados | E-129 | 339.176(*) | Determinar el potencial de hidrogeno en una muestra de suelos. |
| Carbón y Lignito o partículas livianas en el agregado | Calidad de Agregados | E-211 | C-123 | Determinar la presencia partículas livianas en el agregado mediante separación por suspensión. |
| Terrones de Arcilla y Partículas Desmenuzables | Calidad de Agregados | E-212 | C-142 | Determinar en forma aproximada la presencia terrones de arcilla y partículas desmenuzables. |

Fuente: informe final de estudio de suelos, canteras y diseño de pavimento en tramo I.

La Muestra: son los ensayos de laboratorio que se tomara para este estudio. Que son 6 los ensayos clasificación de suelos, granulometría, límites de Atterberg, Proctor modificado, expansión y C.B.R.

Estos ensayos están detallados y explicado en el marco teórico de este trabajo de investigación.

Muestreo: para este estudio de trabajo es de tipo no probabilístico, ya que se eligió 2 tesis que van acorde con el estudio de esta investigación que se desea comprobar y su desarrollo en sus resultados.

Técnica: la técnica a usarse es de observación- análisis documental, ya que se recolectan datos de información para poder investigar las variables dependiente e independiente. Con el objetivo de determinar que el aditivo con ceniza de cascara de coco y la ceniza de caña de azúcar llegaran a mejorar la resistencia de la subrasante.

Por ello, para la recolección de datos en la ceniza de cascara de coco se realizó 5 calicatas y se tomara la calicata 1 para determinar y comparar y discutir todo en lo que viene hacer los resultados. Y con la ceniza de caña de azúcar se realizó 6 calicatas y se tomara la calicata 4 para poder determinar los objetivos.

Con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la subrasante se llevarán a cabo investigaciones mediante la ejecución de pozos exploratorios ó calicatas de 1.5 m de profundidad mínima; el número mínimo de calicatas por kilómetro. (tabla 5)⁴⁴

⁴⁴ (manual de carreteras, 2013 pág. 350)

Tabla 5: número de puntos de calicatas será de acuerdo con el tipo de carretera

| Tipo de Carretera | Profundidad (m) | Número mínimo de Calicatas | Observación |
|---|--|--|--|
| Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido | Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada |
| Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido | |
| Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km | Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada |
| Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km | |
| Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km | |
| Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km | |

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos.

Los instrumentos de recolección de datos a utilizarse son de guías de observación, ya que, el principal instrumento es el programa Excel, que se tomara tablas y las recolecciones de datos se sumara para determinar los objetivos de esta investigación.

Validez: “Esta característica de validez de los instrumentos que se van a utilizar en la investigación radica que los desarrollos de estos midan con exactitud y autenticidad todo aquel resultado que se quieran medir a una variable”⁴⁵

⁴⁵ (valera, 2014 pág. 350)

3.5 Procedimiento: por temas de coronavirus-19 debemos en la obligación de recolección de datos, tomaremos 2 tesis para determinar los resultados. Tomaremos los ensayos de laboratorio desarrollados en cada tesis, por ello de tomo 2 aditivos. Cenizas de cascara de coco y ceniza de caña de azúcar, en cada caso vemos diferentes porcentajes de dosificación para cada ensayo. Se desarrolló los ensayos de laboratorio comenzando con granulometría, límites de Attergber, Proctor modificado, expansión y C.B.R.

3.6 Método de análisis de datos: el análisis de dato se basa en recolectar información de las elegidas, que claramente evidencia el desarrollo y respuesta que queremos llegar con la ayuda de las variables y el cuadro estadístico de Excel nos ayudara a analizar más detalladamente los resultados y aclarar cualquier duda o describir sus resultados con claridad.

3.7 Aspectos éticos: para esta investigación se tomará los estudios y aportes de toda la vida universitaria y de recolección de datos. Con ayuda de investigación y del asesor daremos a este estudio un trabajo de calidad para futuros aportes de estudios y apoya para otros estudiantes o investigadores. Daremos a conocer con claridad todos los aspectos investigados para poder resolver las variables y determinar los resultados con claridad.

IV. RESULTADOS

Por temas del covid-19. Solo describiremos nuestro lugar y analizaremos 2 tesis para evaluar y determinar los ensayos de laboratorio respectivo para subrasante.

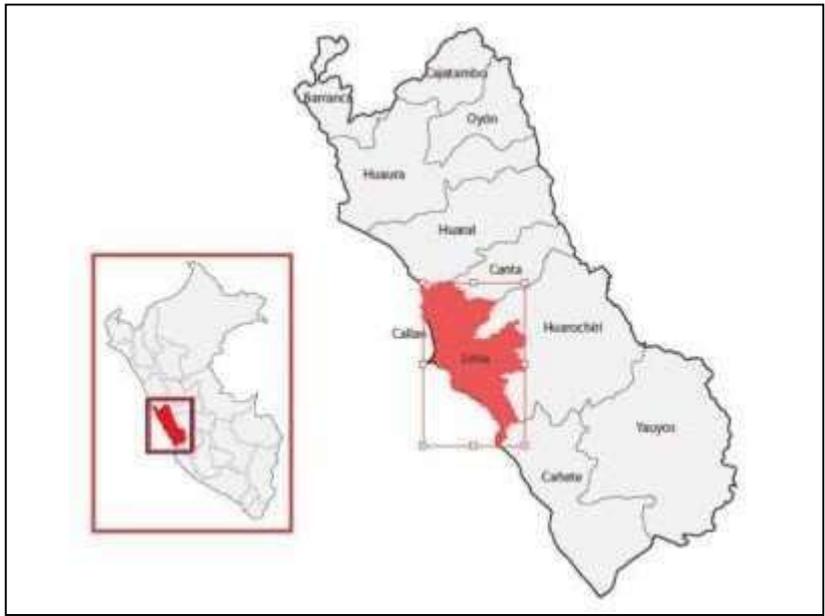
Descripción De La Zona De Estudio: “Mejoramiento De La Subrasante Utilizando cenizas de Fibra De Coco En La Avenida 13 De Julio De Manchay, Pachacamac, Lima -2019”

Acceso a la zona de trabajo: El ingreso a la zona de proyecto es por el Avenida Víctor Malasquez ya que se encuentra en el corazón MANCHAY del distrito de Pachacamac

Ubicación Política: La zona de estudio está ubicada en el departamento de lima, Provincia de lima distrito de Pachacamac el cual limita con los siguientes distritos.



Figura 13: Ubicación de la región de lima y el Perú.



Norte: HUARAL
Sur: CAÑETE
Este: HUAROCHIRI
Oeste: CALLAO Y
 OCÉANO PACIFICO

Figura 14:
 Departamento De Lima
 Y Provincia.

Norte: CIENEGUILLA
Sur: LURIN
Este: HUAROCHIRI
Oeste: VILLA MARIA DEL
 TRIUNFO Y LA MOLINA



Figura 15: Distritos De Lima Metropolitana

Esta zona de investigación y de estudio se eligió debido a gran problema que es el suelo de muy baja capacidad portante según manual del MTC. Siendo el pavimento un gran aporte a la sociedad, vecinos y turismo, por ello se consideró el suelo como estudio para esta tesis y desarrollar el problema.

Ubicación Geográfica: Las coordenadas de nuestra zona de estudio del distrito de Pachacamac es $12^{\circ}13'48''S$ $76^{\circ}51'33''O$. Presentando una superficie total 160.23 km^2 y una altitud de 73 m s. n. m.



Figura 16: ubicación del distrito

El lugar exacto de nuestra investigación que recolectamos en la avenida 13 de julio, nos muestra un terreno de grandes dimensiones y de una carencia de mejora del suelo.

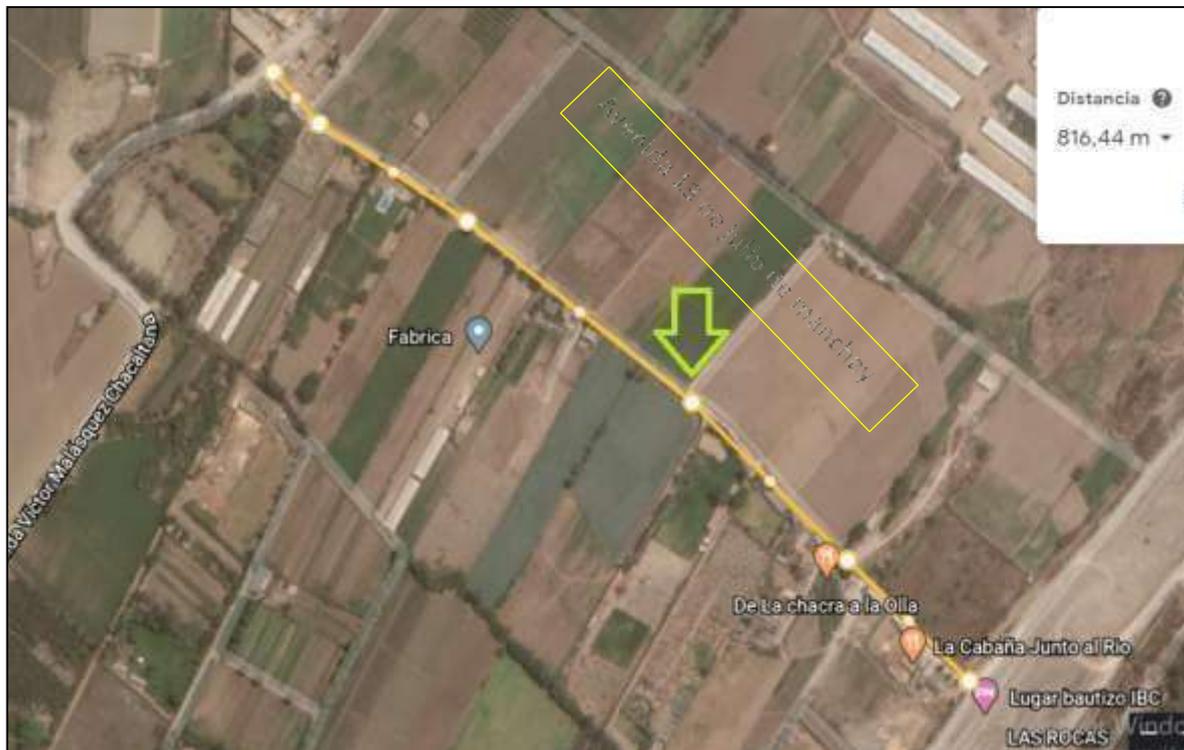


Figura 17: Ubicación de la Zona vista satelital

VÍAS DE ACCESO: El ingreso a la zona de proyecto es por el Avenida Víctor Malasquez, se encuentra en Manchay, distrito de Pachacamac.

La distancia desde la universidad cesar vallejo hasta mi lugar de estudio tiene 45.63 km. Para llegar al lugar de estudio se debe toma un bus o carro que nos lleve todo el panamericano norte con dirección al sur, pasando por evita miento y voltear en la avenida las palmeras ubicado en la molina, vamos en toda la venida hasta llegar el ovalo monitor Huáscar. Luego tendremos que llegar hasta la avenida la molida, terminando esta avenida nos vamos hasta el cruce con la avenida Víctor Malasquez. Esta zona es Manchay, pero nos dirigimos hasta Manchay bajo de ahí seguimos por la misma avenida Víctor Malasquez llegamos hasta el cruce con la avenida 13 de julio zona de nuestra investigación. Para finalizar todo este trayecto tiene una duración de 1 hora con 52 minutos.

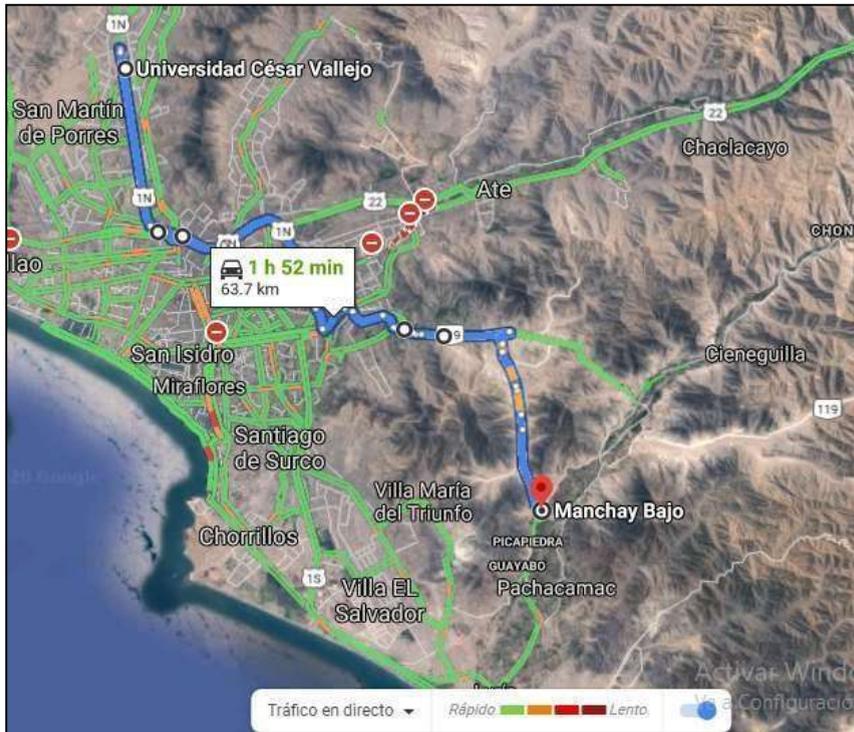


Figura 18: trayecto de la universidad cesar vallejo a nuestra zona de estudio.

CLIMA: Pachacamac hay 2 tipos de clima, estos son clima árido y clima de tundra. La temperatura media anual en Pachacamac es 21° y la precipitación media anual es 42 mm. No llueve durante 254 días por año, la humedad media es del 80% y el Índice UV es 5. Pero un detalle que por las noches puede llegar a bajar los 14° y con fuertes vientos.

Tabla 6. Clima De Pachacamac Por Mes.

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Día | 22 °C | 23 °C | 23 °C | 22 °C | 21 °C | 20 °C | 19 °C | 19 °C | 19 °C | 19 °C | 20 °C | 21 °C |
| Noche | 19 °C | 20 °C | 20 °C | 19 °C | 17 °C | 16 °C | 15 °C | 14 °C | 15 °C | 15 °C | 16 °C | 18 °C |

Fuente: cuandovisitar.pe

RESULTADOS

Por temas de covid 19. Para los ensayos de laboratorio analizaremos 2 tesis diferentes. **Tesis 1** que tiene como título: “Estabilización de suelos con adición de ceniza de cáscara de coco al 0.5%, 1.5%, 3%, 5% y 8%, a nivel de subrasante en el sector de Lampanin Distrito de Cáceres del Perú Provincia del Santa, Ancash – 2019” que de ahora en adelante será tesis1, que tomara solo una calicata para los ensayos y la **Tesis 2** que tiene como título: “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”. Qué hora será tesis 2, que realizo 6 calicatas y tomará solo la calicata 4 para determinar los ensayos de C.B.R y Proctor modificado por ser la más crítica. En estas tesis determinaremos los diferentes resultados y también comparemos en cada ensayo dado, por ello haremos los siguientes ensayos laboratorio en las 2 tesis:

- Análisis Granulométrico por Tamizado.
- Clasificación SUCS.
- Clasificación de suelos AASHTO.
- Límite Líquido Malla N°40.
- Límite Plástico Malla N°40 e Índice de Plasticidad.
- Proctor modificado.
- Expansión de suelos.
- California Bearing Ratio.

Tabla 7: características de las tesis

| ítem | FUENTE | CALICATA | ADITIVO | LUGAR |
|------|-------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 1 | Rimachi Y Sánchez | C-1 | Ceniza De CASCARA DE COCO | SECTOR Lampanin |
| 2 | Carrasco Danny | C-4 | Ceniza De Caña De Azúcar | Tramo de moro a Virahuanca |

Fuente: elaboración propia

Granulometría:

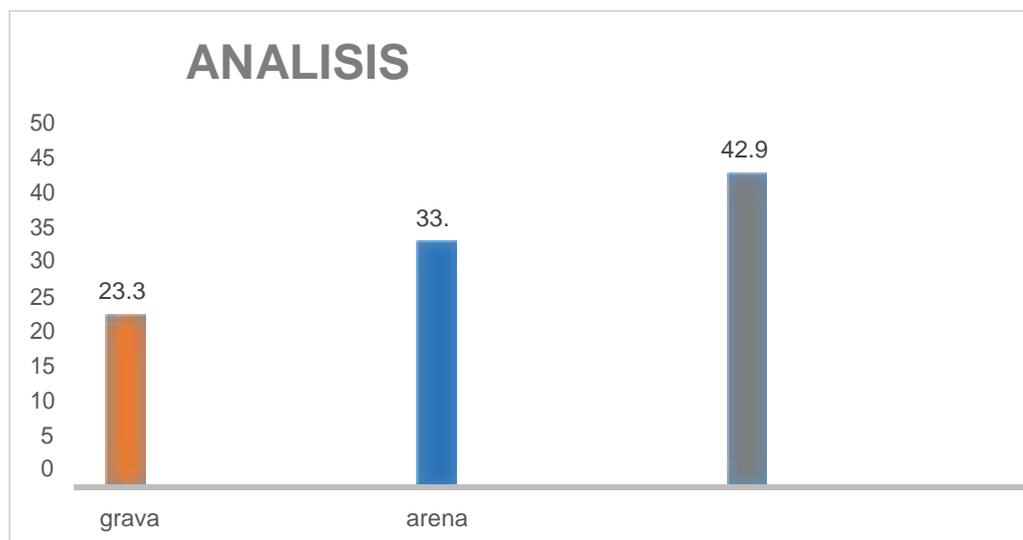
Tabla 7: clasificación de suelos y granulometría de la c-1

| GRANULOMETRÍA | | CLASIFICACIÓN DE SUELOS | |
|-------------------|--------|---|-------------------------|
| GRAVA | 23.37% | AASHTO | SUCS |
| ARENA | 33.70% | A-2-4 (0) | SM-SC |
| FINOS ,ARCILLA | 42.93% | GRANULARES CON PARTICULAS FINAS LIMOSAS | ARENA LIMO ARCILLOSA |

Fuente: Rimachi Y Sánchez (2019).

Con los resultados de la **tabla 7**, clasificación de suelos y granulometría interpretaremos mediante un gráfico.

gráfico 1: Análisis granulométrico de la C-1.



Fuente: elaboración propia

los resultados del análisis granulométrico determinan que tiene un 23.37% gravas, un 33.7% de arena y un 42.93 % de finos, por ende, los resultados de laboratorio nos indica en el sistema AASHTO que pertenece al grupo A-2-4 (0) con unos materiales granulares con partículas finas limosas Y en el sistema SUCS con SM-SC material arena limo arcillosa.

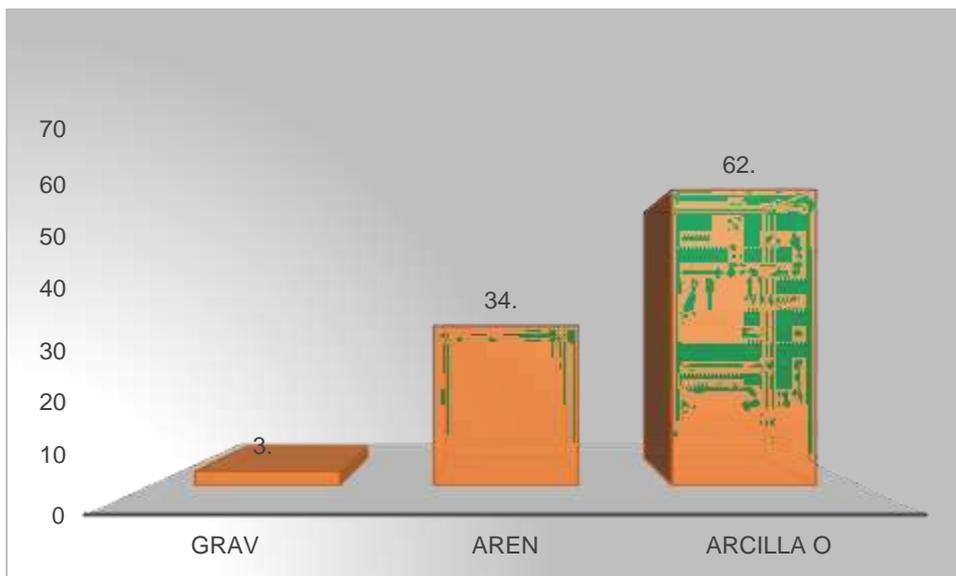
Tabla 8: resultados clasificación de suelos y granulometría DE LA C-4.

| GRANULOMETRÍA | | CLASIFICACIÓN DE SUELOS | |
|-------------------|-------|-----------------------------|--------------------|
| GRAVA | 3.1% | AASHTO | SUCS |
| ARENA | 34.1% | A-6-(11) | SC |
| FINOS ,ARCILLA | 62.9% | MATERIAL SUELO ARCILLOSO | ARENA ARCILLOSA |

Fuente: Carrasco, Danny (2017).

Con los resultados de la **tabla 8**, clasificación de suelos y granulometría interpretaremos mediante un gráfico y analizaremos los resultados.

Gráfico 2: análisis granulométrico DE LA C-4

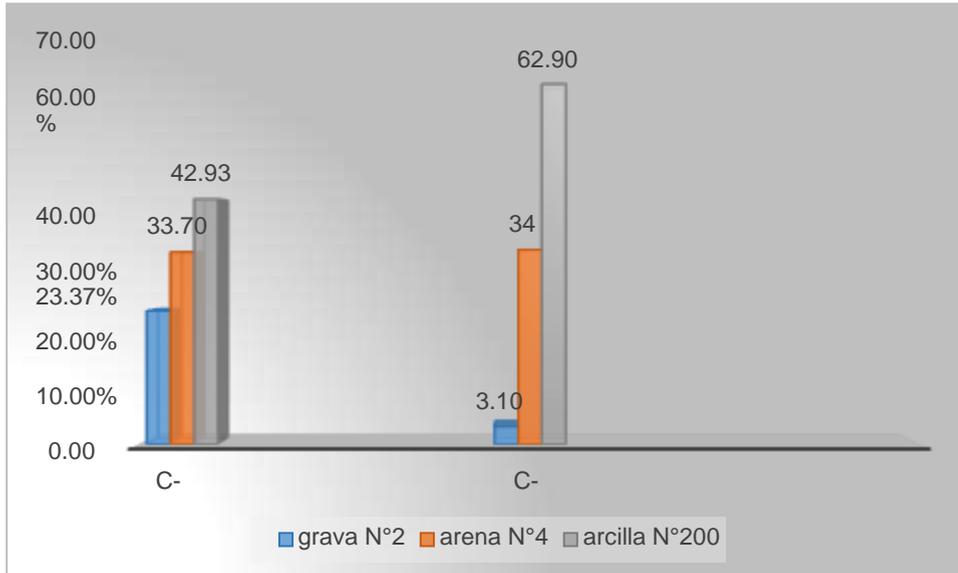


Fuente: elaboración propia

los resultados del análisis granulométrico determinaron que la calicata-4 analizada se determinaron que se encuentra en sistema AASHTO grupo A-6-(11) con un material suelo arcilloso y un sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) con el símbolo SC nos dice que tiene un material arena arcillosa.

COMPARACIÓN

Gráfico 3: análisis granulométrico comparativo



Fuente: elaboración propia.

Según los resultados obtenidos por las dos tesis en su ensayo granulométrico determinamos que la CALICATA 1 se encuentra constituido por A-2-4(0) SM-SC y la CALICATA- 4 se encuentra en el grupo A-6(11) SC. Esto nos quiere decir que son parcialmente parecidas por estar en el grupo del sistema unificado de clasificación de suelos SM arena arcillosa, así como nos indica tabla 9.

Tabla 9: clasificación general de suelo a nivel de subrasante

| CBR | USO | clasificación | sistema DE clasificación DE SUELOS | |
|-----------------------|------------|---------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | SUCS | AASHTO |
| CBR < 3% | SUBRASANTE | INADECUADA | OH,CH,MH,OL | A-5,A-6,A-7-6 |
| CBR ≥ 3% A CBR < 6% | SUBRASANTE | INSUFICIENTE | OL,,CL,ML,SC,SM,SP | A-4,A-5,A-6,A-7-6,A-7-5 |
| CBR ≥ 6% A CBR < 10% | SUBRASANTE | REGULAR | CL,ML | A-2-7, A-4 |
| CBR ≥ 10% A CBR < 20% | SUBRASANTE | BUENA | GM,GC,SW,SM,SP,GP | A-1-a, A-1-b, A-2-4,A- 2-6,A-2-7 |
| CBR ≥ 20% A CBR < 30% | SUBRASANTE | MUY BUENA | GM,GC,SW,SM,SP,GP | A-1-a, A-1-b, A-2-4,A- 2-5,A-3 |
| CBR ≥ 30% | SUBRASANTE | EXCELENTE | GM, GC,SW,SP | A-1-a, A-1-b, A-3 |

Fuente: manual de laboratorio de suelos en ingeniería Joseph bowles.

LIMITES DE ATTERGBER

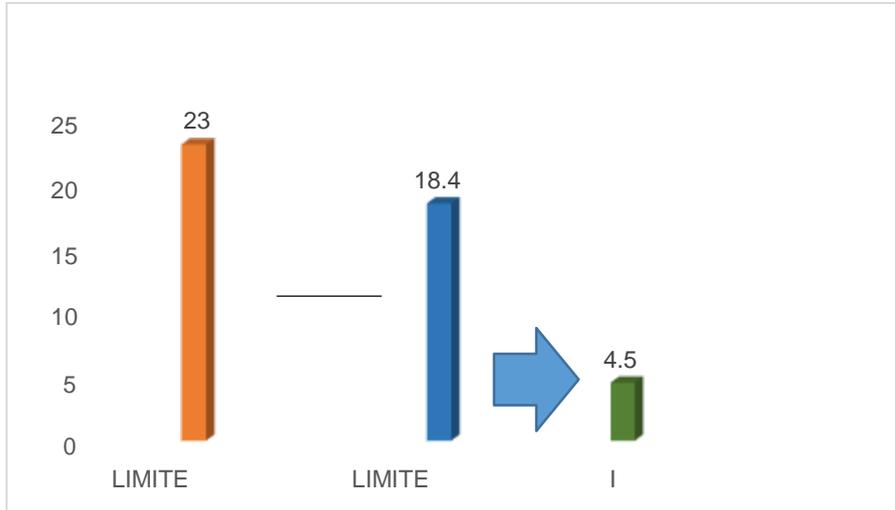
Tabla 10: Límites De Attergber de la C-1.

| Límite DE ATTERGBER | | |
|---------------------|-----------------|-----------------------|
| LÍMITE LÍQUIDO | Límite PLASTICO | ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD |
| 23 | 18.41 | 4.51 |

Fuente: Rimachi Y Sánchez (2019).

Con los resultados obtenidos de la **tabla 10** determinaremos mediante una interpretación y una gráfica lo que nos indica los resultados.

Gráfico 4: Límites De Attergber (ASTM-D4318) de la C-1.



Fuente: elaboración propia

los resultados en laboratorio nos indica que tiene un índice de plasticidad baja con características suelos poco arcilloso por tener un ID= 4.51 así como nos muestra la tabla 8.

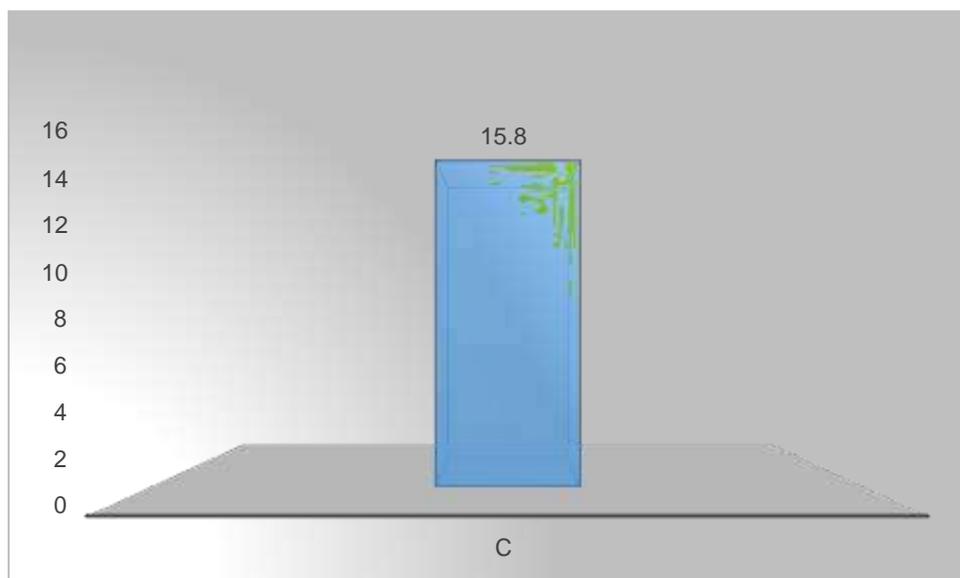
Tabla 11: Límites De Attergber de la C-4.

| LÍMITE DE ATTERGBER | |
|---------------------|-----------------------|
| CALICATAS | ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD |
| 4 | 15.84 |

Fuente: Carrasco, Danny (2017).

Con los resultados obtenidos de la **tabla 11** determinaremos mediante una interpretación y una gráfica lo que nos indica los resultados.

Gráfico 5: límite De Attergber-calicatas patrón de la C-4.



Fuente: elaboración propia

obteniendo los ensayos de límite líquido y límite plástico nos arroja que hay un alto contenido de índice de plasticidad en cada una de las calicatas muestras en laboratorio un índice alto significa que hay suelos arcillosos y que no permite que sea abto en cargas de resistencias. Esto también nos indica que según la tabla de índice se encuentra ubicado en un $IP=15.84$ significa una plasticidad media con características de suelos arcillosos, así como vemos en la tabla 8.

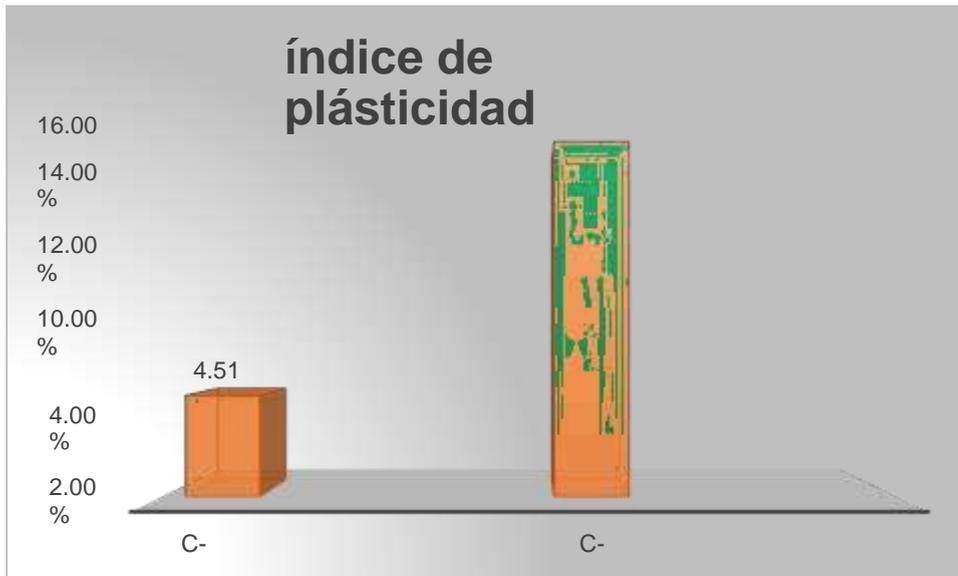
Tabla 12. clasificación de su índice de plasticidad

| Índice de Plasticidad | Plasticidad | Característica |
|--------------------------|------------------|------------------------------------|
| $IP > 20$ | Alta | suelos muy arcillosos |
| $IP \leq 20$ $IP > 7$ | Media | suelos arcillosos |
| $IP < 7$ | Baja | suelos poco arcillosos plasticidad |
| $IP = 0$ | No Plástico (NP) | suelos exentos de arcilla |

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección suelos y Pavimentos.

Comparación

Gráfico 6: índice de plásticidad comparativo de la calicata 1 y 4.



Fuente: elaboración propia

Según los resultados obtenidos por las dos tesis hemos tomado su índice de plasticidad más relevantes. Como resultados tenemos que su índice de plasticidad C-1 = 4.51% a comparación de la C-4 = 15.84%, según la tabla de índices nos arroja que uno es más arcilloso que otro por ello la C-4 es la que más afectada esta por no tener resistencia a cargas y ser suelo arcilloso que la C-1 que presenta lo mismo, pero con porcentajes menores.

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

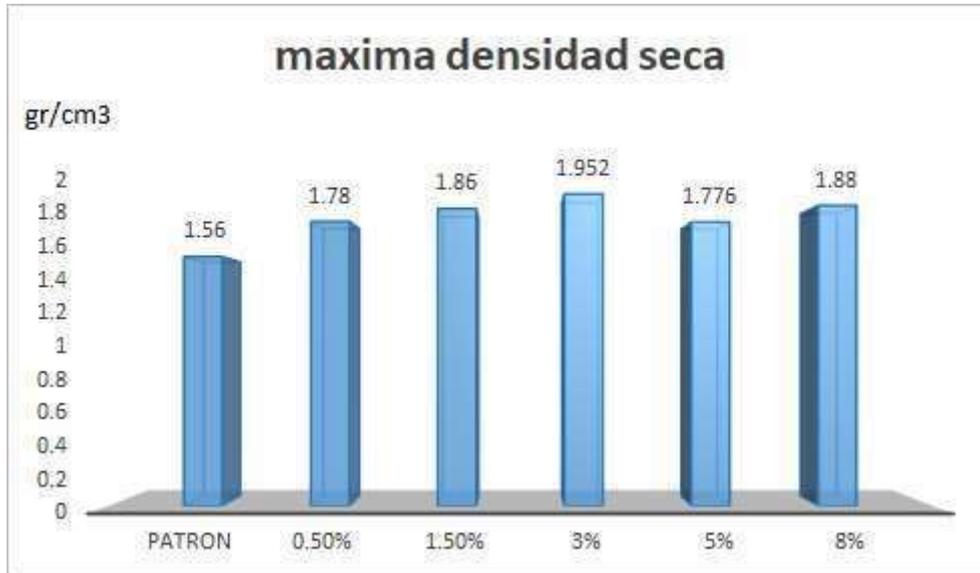
Tabla 13: Proctor Modificado con cenizas de cascara de coco

| PROCTOR MODIFICADO= C-1 | | |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| CALICATAS | DENSIDAD(GR/CM3) | CONTENIDO DE HUMEDAD (%) |
| patrón | 1.56 | 5.3 |
| 0.50% | 1.78 | 9.1 |
| 1.50% | 1.86 | 9.4 |
| 3% | 1.952 | 6.7 |
| 5% | 1.776 | 9.1 |
| 8% | 1.88 | 8.5 |

Fuente: Rimachi Y Sánchez (2019).

Mediante la **tabla 13** determinaremos la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad. Realizaremos un gráfico de los resultados dados. Mediante la norma Proctor modificado (ASTM D-1557, MTC E115), que nos detallara como analizar correctamente el ensayo en laboratorio.

Gráfico 7: máxima densidad seca de la C-1



Fuente: elaboración propia.

tenemos un incremento favorable desde el patrón hasta el 3% adicionando cenizas de cascara de coco que incrementa hasta un 1.952 pero con un 5% disminuye esto quiere decir que al agregándole un poco más de aditivo disminuye la densidad optima, puesto que adicionando un 8% de cenizas de cascara de coco aumenta un poco más. Analizando, vemos los componentes químicos de cenizas al contacto con el suelo genera que entren en cambios positivos.

Gráfico 8: óptimo contenido de humedad de la C-1.



Fuente: elaboración propia.

según norma ASTM - D1557 tenemos que el patrón del primer ensayo tiene 5.3% de óptimo contenido de humedad adicionando cenizas de cascara de coco tenemos 0.5%, 1.5% y 3% llegaron a un óptimo incremento para su mejor compactación con 5% y 8% llegaron a disminuir y aumentar hay que analizar cuál de todos tiene una buena resistencia.

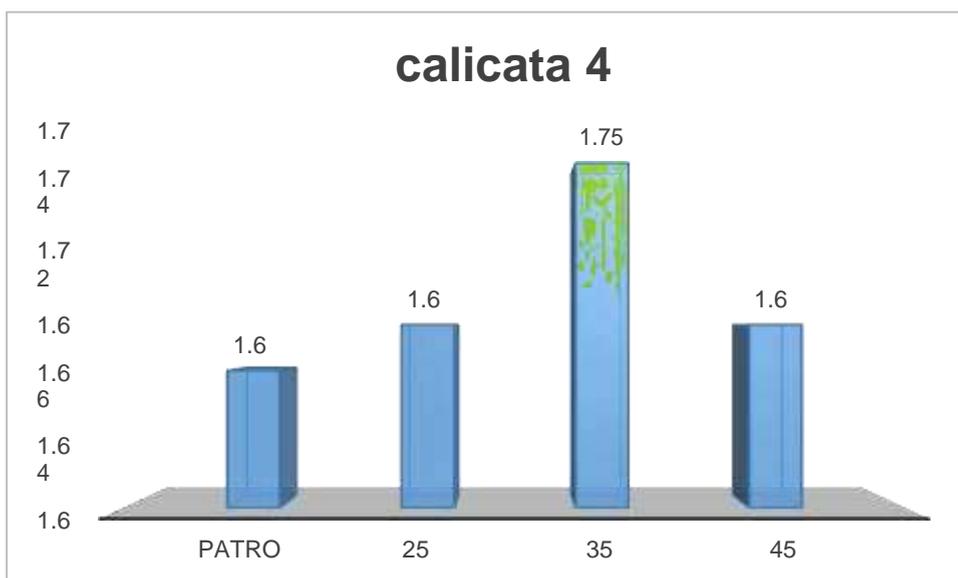
Tabla 14: Proctor Modificado con cenizas de caña de azúcar

| PROCTOR MODIFICADO=CALICATA 4 | | |
|-------------------------------|------------------|--------------------------|
| CALICATAS | DENSIDAD(GR/CM3) | CONTENIDO DE HUMEDAD (%) |
| patrón | 1.66 | 7.5 |
| 25.00% | 1.68 | 7.65 |
| 35.00% | 1.75 | 7.5 |
| 45% | 1.68 | 7.5 |

Fuente: Carrasco, Danny (2017).

Con los datos obtenidos en la **tabla 14** determinaremos el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca. Daremos a conocer los análisis mediante una gráfica e interpretaremos los resultados dados las normas (ASTM D-1557, MTC E115).

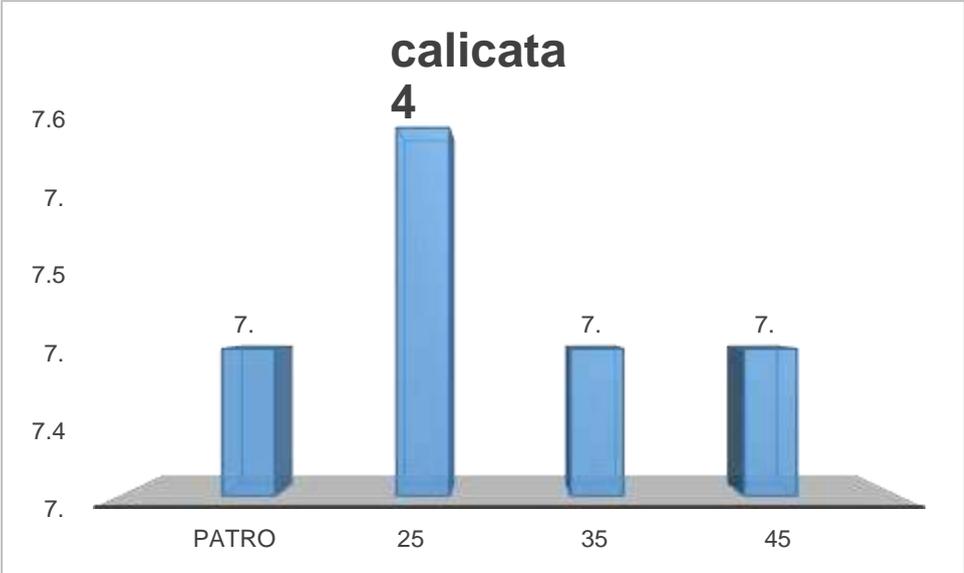
Gráfico 9: máxima densidad seca de la C-4



Fuente: elaboración propia

tenemos 4 tipos de densidades uno es el natural o patrón que es 1.66, adicionando cenizas de cascará de coco tenemos un incremento con el 25% a 1.68 con el 35% a 1.75 y con el 45% a 1.68, esto quiere decir que al tener un óptimo contenido de humedad la densidad máxima seca será mayor a someterlo a una compactación determinada.

Gráfico 10: óptimo contenido de humedad de la C-4



Fuente: elaboración propia.

teniendo 4 tipos de optimo contenido de humedad vemos que le terreno natural o patrón tiene un 7.5%, adicionando cenizas de cascara de coco con un 25%, 35% y 45% tendremos un óptimo contenido de humedad para el suelo sometido a una carga de energía de compactación que determine su máxima densidad seca.

EXPANSIÓN

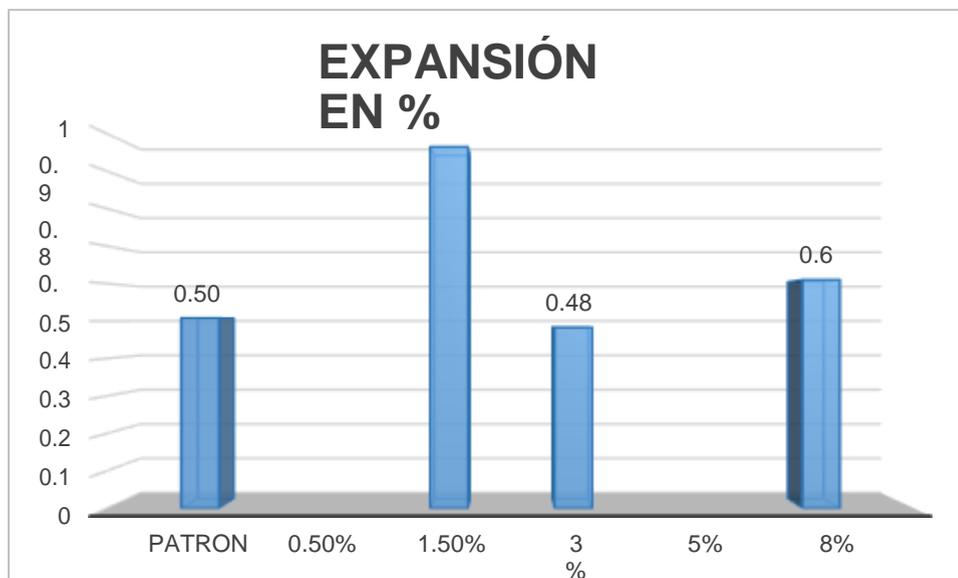
Tabla 15: expansión de suelos con ceniza de cascara de coco de la C-1.

| EXPANSIÓN (%)= C-1 | |
|---------------------------|-------|
| patrón | 0.508 |
| 0.50% | ----- |
| 1.50% | 0.965 |
| 3% | 0.483 |
| 5% | ----- |
| 8% | 0.61 |

Fuente: Rimachi Y Sánchez (2019).

Mediante los resultados obtenidos en laboratorio determinaremos mediante un gráfico el análisis y su interpretación para la expansión de suelos.

Gráfico 11: expansión de suelos con ceniza de cascara de coco de la C-1.



Fuente: elaboración propia

los resultados obtenidos desde el patrón o terreno natural son de 0.508% vemos un porcentaje moderado de expansión. Pero adicionando ceniza de cascara de

coco vemos que disminuye mientras vamos agregando más cenizas hasta llegar al 3%. El 0.5% y 5% no tenemos ya que la tesis no adjuntó esa información. Adicionando el 8% tenemos 0.61 un aumento con respecto al 3%.

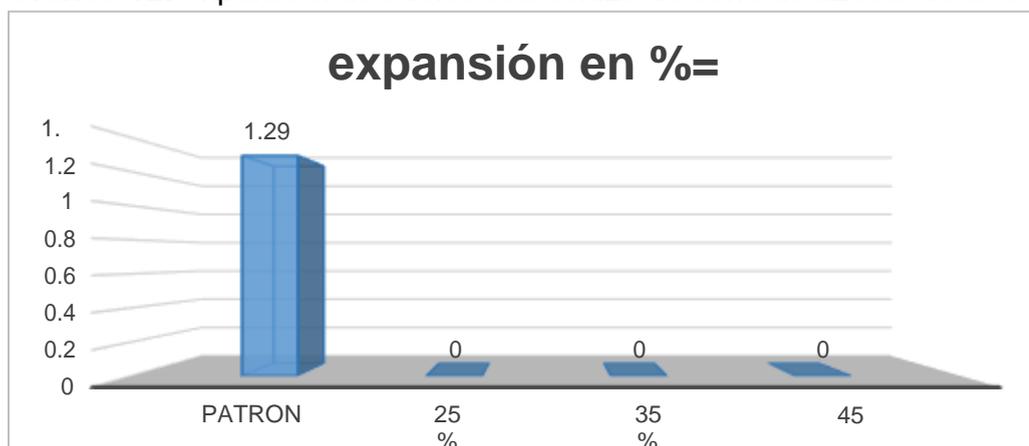
Tabla 16: expansión de suelos con ceniza de caña de azúcar de la C-4.

| EXPANSIÓN (%) | |
|---------------|-------|
| patrón | 1.295 |
| 25.00% | 0 |
| 35.00% | 0 |
| 45% | 0 |

Fuente: Carrasco, Danny (2017).

Mediante la **tabla 16** haremos una gráfica y determinaremos los análisis de resultados en laboratorio y su interpretación.

Gráfico 12: expansión de suelos con ceniza de caña de azúcar de la C-4.



Fuente: elaboración propia.

el resultado obtenido en laboratorio nos dice que, el patrón o terreno natural nos da 1.295% de expansión, adicionando cenizas de cascara de coco obtenemos resultados que con 25%, 35% y 45% no tenemos expansión, por ende, es un buen aditivo para adicionar en ese ámbito.

C.B.R.

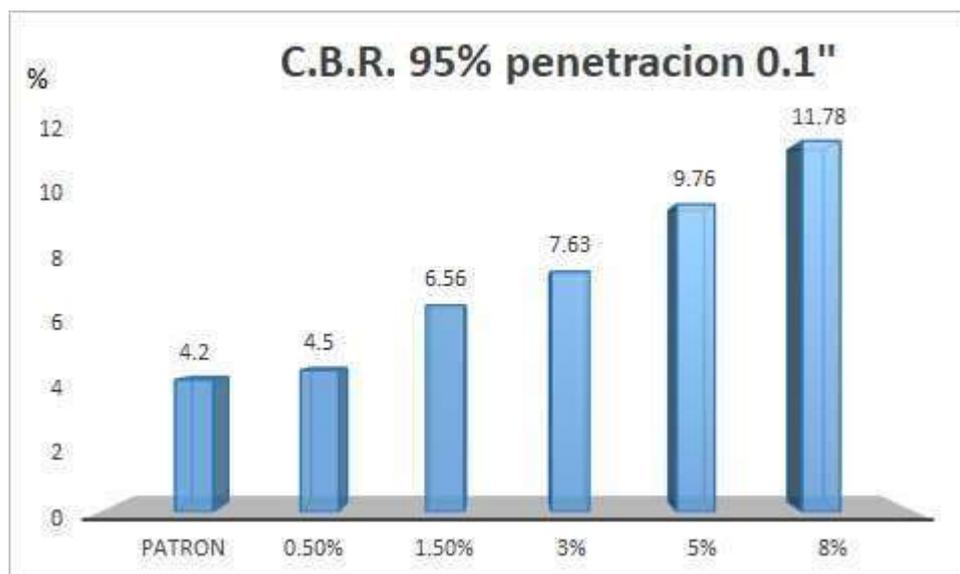
Tabla 17: C.B.R. con ceniza de cascara de coco de la C-1.

| C.B.R. AL 95% PARA SUBRASANTE penetración 1" | |
|---|----------------|
| CON Y SIN aditivo | C.B.R % |
| patrón | 4.2 |
| 0.50% | 4.5 |
| 1.50% | 6.56 |
| 3% | 7.63 |
| 5% | 9.76 |
| 8% | 11.78 |

Fuente: Rimachi Y Sánchez (2019).

Mediante la **tabla 17** graficaremos y analizaremos para determinar los resultados dados y su respectiva interpretación

Gráfico 13: C.B.R. con ceniza de cascara de coco de la C-1.



Fuente: elaboración propia.

teniendo un óptimo contenido de humedad y una máxima densidad seca del ensayo de Proctor modificado tenemos un incremento positivo desde el terreno natural hasta adicionando con cenizas de cascara de coco con diferentes porcentajes de 0.5%, 1.5%, 3%, 5%, y 8% vemos un incremento que analizando determinamos según la **tabla 3** adicionando cenizas llega a mejorar hasta una subrasante buena según manual de carreteras.

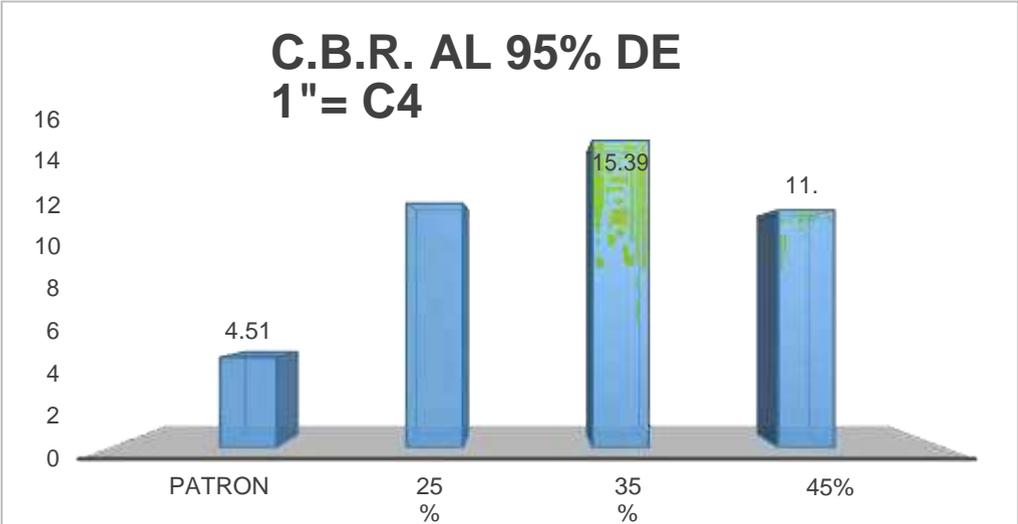
Tabla 18: C.B.R calicata 4 con ceniza de caña de azúcar.

| C.B.R. AL 95% PARA SUBRASANTE penetración 1" | |
|---|----------------|
| CON Y SIN ADITIVO | C.B.R.% |
| patrón | 4.51 |
| 25% | 12.24 |
| 35% | 15.39 |
| 45% | 11.9 |

Fuente: Carrasco, Danny (2017).

Mediante los resultados obtenidos en la **tabla 18** determinaremos mediante un gráfico y una interpretación los que nos quiere decir.

Gráfico 14: C.B.R calicata 4 con ceniza de caña de azúcar.

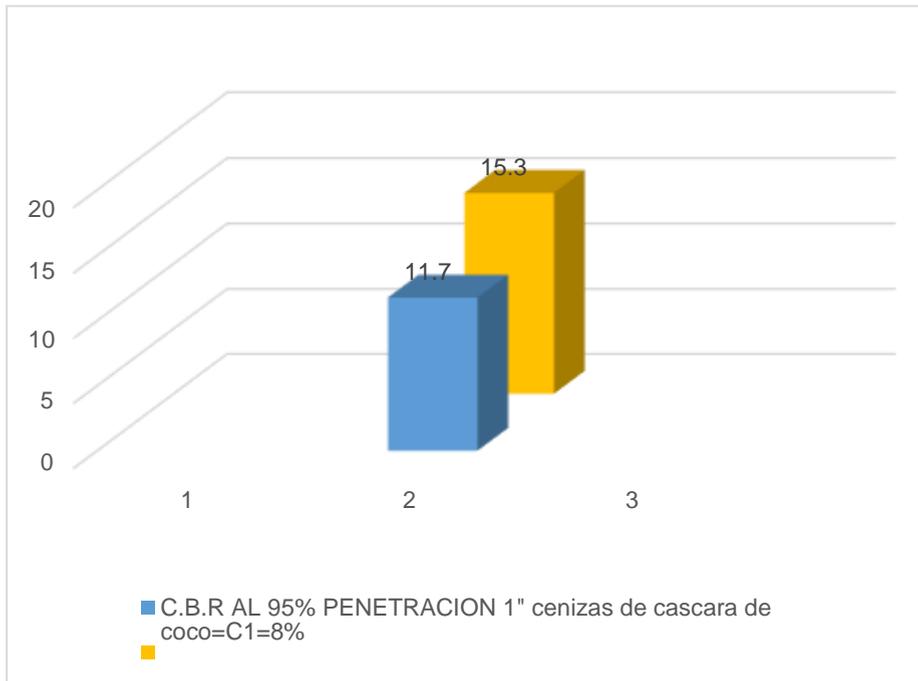


Fuente: elaboración propia.

teniendo los resultados desde el patrón o terreno natural tenemos un 4.51%. adicionando con cenizas de cascara de coco al 25% y 35% vemos un incremento positivo que mejora la resistencia al esfuerzo cortante y la calidad del terreno, pero al agregar un 45% vemos un deceso que disminuye deteriora del suelo.

COMPARACIÓN DE CBR

Grafica 15: comparación del C.B.R de la calicata 1 y 4.



Fuente: elaboración propia

Mediante los resultados dados de la calicata 1 y 4 para el ensayo de C.B.R. determinamos que adicionando cenizas de cascara de coco con el 8% aumenta un 11.78% y agregando cenizas de caña de azúcar al 35% aumenta un 15.39%. analizando podemos determinar que son buenas propiedades de cenizas y son actas para su uso como mejoramiento para subrasante en obras de carretera según **tabla 3** que nos indica las 2 tesis en su ensayo patrón nos resulta que es un terreno pobre, ahora con el aditivo en la calicata 4 nos da que es una subrasante buena.

V. DISCUSIÓN

Según terrones (2018), en su tesis de investigación tomando de muestra la calicata C-1 de determino que el ensayo correspondiente sin adición nos arrojó 1.987 (g/cm³) de máxima densidad seca y 11.05 de óptimo contenido de humedad y con una dosificación de 15% de cenizas de bagazo de caña de azúcar obtiene un 2.091 (g/cm³) de MDS y 13.60% de OCH este aditivo incrementa la densidad seca y óptimo contenido de humedad para la subrasante.

Con respecto a la investigación 1 de Rimachi y Sánchez que en su calicata 1 el DMS es de 1.56 (g/cm³) y 5.3% de OCH que agregando el 3% de ceniza de cascara de coco vemos un incremento de su densidad y su contenido de humedad que llega a mejorar 1.952 (g/cm³) y 6.7% también hay una similitud en la mejora. Con respecto a la investigación 2 de carrasco que en su calicata 4 el DMS es de 1.66 (g/cm³) y 7.5% de OCH que agregando el 35% de ceniza de caña de azúcar que llega a mejorar con 1.75 (g/cm³) y 7.5% comparando vemos que hay una similitud ya que llegan a mejorar con cada aditivo en sus respectivas dosificaciones para mejorar la subrasante.

| discusión | | | | | |
|---|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|
| MÁXIMA DENSIDAD SECA Y óptimo CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | |
| ANTECEDENTE | | investigación 1 | | investigación 2 | |
| ANDREA TERRONES | | RIMACHI Y SÁNCHEZ | | CARRASCO | |
| MDS | OCH | MDS | OCH | MDS | OCH |
| 1.987 | 11.05% | 1.56 | 5.30% | 1.66 | 7.5 |
| 15%= 2.091 | 13.60% | 3%= 1.952 | 6.70% | 35%= 1.75 | 7.5 |

Fuente: elaboración propia

Espinoza y Velásquez 2018, en su tesis de investigación en su muestra patrón su expansión es de 1.47% con adición de ceniza de caña de azúcar 30% llega a mejorar 0.6% con esto se convierte en un buen aditivo para suelos expansivos.

Con respecto a la investigación 1 de la calicata C-1 de Rimachi y Sánchez que su muestra patrón es de 0.508% de expansión y con adición de cenizas de cascara de coco al 3% vemos una disminución de 0.483% es un aditivo para suelos expansivos contiene una similitud de dosificaciones sobre la disminución sobre suelos expansivos. Con respecto a la investigación 2 de la calicata 4 vemos que su muestra patrón es de 1.295 y adicionando 25%,35% y 45% de cenizas de caña de azúcar una disminución en las 3 dosificaciones de 0% esto hace que este aditivo sea excelente y mejor con la tesis que estamos discutiendo.

| discusión | | | | | |
|----------------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| <i>expansión de suelo</i> | | | | | |
| antecedente | | investigación 1 | | investigación 2 | |
| Espinoza y Velásquez | | RIMACHI Y SÁNCHEZ | | CARRASCO | |
| patrón | 1.47% | patrón | 0.51% | patrón | 1.95% |
| 30% | 0.60% | 3% | 0.48% | 35% | 0% |

Fuente: elaboración propia

Según terrones (2018), en su tesis de investigación nos dice que la resistencia aumenta si agregamos una dosificación de 15% vemos un incremento de 22.5% de resistencia a la subrasante. Con respecto a la investigación 1 tenemos que la resistencia aumenta al momento de agregarle el aditivo de ceniza de cascara de coco al 8% tiende a aumentar en 11.78. esto quiere decir que es parecido con la tesis discutida ya que aumenta progresivamente. Con respecto a la investigación 2 tenemos que la resistencia aumenta adicionando cenizas de caña de azúcar en un 35% nos arroja un 15.39 que llego a incrementar la resistencia de la subrasante y que es semejante a la tesis que estamos discutiendo en que los dos incrementan para la mejorar de la subrasante.

| discusión | | | | | |
|--|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
| <i>C.B.R. AL 95% PARA SUBRASANTE PENETRACIÓN 1"</i> | | | | | |
| ANTECEDENTE | | investigación 1 | | investigación 2 | |
| ANDREA TERRONES | | RIMACHI Y SÁNCHEZ | | CARRASCO | |
| 15% | 22.50% | 8% | 11.78% | 35% | 15.39% |

Fuente: elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

En esta investigación, los resultados de laboratorio están dados mediante 2 tesis que nos arrojan que los aditivos de cenizas de cascara de coco y cenizas de caña de azúcar son aptos para el mejoramiento de la subrasante.

La densidad máxima seca de la ceniza de cascara de coco aumento con el 3% hasta 1.952 (g/cm³) y 6.7% de contenido de humedad esto ayuda a tener una buena resistencia y a la compactación del suelo. Con la ceniza de caña de azúcar también llega a mejorar la densidad máxima seca con 35% a 1.75 (g/cm³) y 7.5% De optimo contenido de humedad esto genera una compactación óptima para así mejorar su resistencia y tener una buena consistencia.

Las cenizas de cascara de coco y cenizas de caña de azúcar influye en la disminución de la expansión de suelos arcillosos con sus diferentes porcentajes de dosificación con el 3% y el 35%, esto se debe a que en el ensayo las cenizas absorben menos el volumen de agua y así se genera que no se expanda.

El ensayo de CBR nos da resultados favorables para medir la resistencia con las cenizas de cascara de coco genero un aumento progresivo desde los 0.5% hasta los 8% de dosificación 11.78% esto genera que se logre una subrasante buena según manual de carreteras. La Ceniza de caña de azúcar también genero un aumento con el 35% a 15.39% de resistencia con esto decimos que estas dosificaciones son buenas para mejorar los suelos arcillosos y la subrasante.

VII. RECOMENDACIONES

Esta investigación y estudios encontrados en 2 tesis para determinar mediante sus resultados y antecedentes de investigaciones para algunas recomendaciones, todo esto con la finalidad de mejorar la utilización de las cenizas de fibra de coco, por ello determinaremos las siguientes recomendaciones:

Se sugiere investigar otros tipos de cenizas para mejorar la subrasante para fines de estabilizar el suelo. Por ejemplo, empresas azucares u otros, que tengan hornos industriales que desechan las cenizas en botaderos o canteras, listas para ser usadas y sin costo del quemado y sin que nadie las uses.

Se recomienda usar otros tipos de quemados a diferentes temperaturas para ver sus propiedades químicas y el costo que genere al ser quemado. Por ejemplo, un horno manual de ladrillo que sirve para convertir una cascara o caña a ceniza.

Para otros tipos de estudio e investigaciones se recomienda utilizar otros tipos de porcentajes de dosificación, ya que, se puede mejorar aún más la subrasante o sacarnos dudas para futuros estudios de estabilizaciones.

Se recomienda investigar donde se encuentren los botaderos o canteras de cenizas de azúcar o coco o algún tipo de aditivo que puedan tomar y así disminuir los desechos y ayudar en medio ambiente.

REFERENCIAS

ALTAMIRANO Navarro, **Genaro** y **DÍAZ** Sandino, Axell. Estabilización de suelos cohesivos por medio de Cal en las Vías de la comunidad de San Isidro del Pegón, municipio Potosí- Rivas. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Managua-Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, facultad de ingeniería civil, 2015, 89pp.

ALLAUCA, L., Amen, H., **LUNG**, J. (2009). Uso de sílice en hormigones de alto desempeño. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

BINTI Hussin, Nur. Subgrade Stabilization By Using Fly Ashes, Case Studey In University Malaysia Pailang. Thesis (professional civil engineering degree). Malasia: University Malaysia Pahang, civil engineering faculty, 2015, 39pp.

CALLE Llactahuamaní, Solanchs Y **ARCE** Huahuachampi, Moisés. Estabilización con polímero acrílico de la subrasante de la zona del puente de Añashuayco-Arequipa para su uso como base y comparación frente a un pavimento convencional. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Arequipa: universidad nacional de san Agustín de Arequipa, facultad de ingeniería, 2018, 157pp.

CAAMAÑO Murillo, Iván. Mejoramiento De Un Suelo Blando De Subrasante Mediante La Adición De Cascarilla De Arroz Y Su Efecto En El Módulo Resiliente. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Bogota-colombia: Universidad Militar Nueva Granada, facultad de ingeniería civil, 2016, 25pp.

Carrasco mejía, Danny alessandro. 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 (título profesional de ingeniera civil). Nuevo Chimbote: universidad cesar vallejo, facultad de ingeniería civil, 2017, 88pp.

CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. México: Limusa, 2014. 644 pp. ISBN: 978-968-18-6963-2

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEOTECNIA. Metodología de la investigación del CBR. 5.ª ed. México: The McGraw-Hill, 2018.88pp. ISBN: 9786071502919

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y ENERGÉTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHONNAM. "Estabilización del suelo contaminado con As, Pb y Cu utilizando conchas de ostras calcinadas y escoria de acero". Ciencia ambiental e investigación de la contaminación. Julio de 2015, volumen 22

ELIZONDO, Fabián; **NAVAS**, Alejandro; **SIBAJA**, Denia. Efecto de la cal en la estabilización de subrasante. Ingeniería. [en línea]. 2010, vol. 20 [Fecha de consulta:25 de mayo de 2019]. Disponible en <http://revistas.ucr.ac.cr/>. ISSN: 1409-2441

ESPINOZA CHUQUINO, Alexis Euler, **VELÁSQUEZ PÉREZ**, Jhonatan Julián. Estabilización De Suelos Arcillosos Adicionando Ceniza De Caña De Azúcar En El Tramo De Pinar-Marian, Distrito De Independencia 2018. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Huaraz: universidad cesar vallejo, facultad de ingeniería civil, 2018, 51pp.

GAVILANES Bayas, Erick. Estabilización y Mejoramiento de Sub-Rasante Mediante Cal Y Cemento Para Una Obra Vial en el Sector de Santos Pamba Barrio Colinas del Sur. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Quito-ecuador: universidad internacional del ecuador, facultad de ingeniería civil, 2015, 115pp.

GALLARDO, romel, otros. Análisis Del Comportamiento De Suelos De Alta Plasticidad Con La Adición Del Material De Residuo En La Fabricación De Ladrillo Cerámico. Colombia. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada de la universidad católica de Colombia. 2016. 35pp. ISSN: 1692-7257

GARCÍA García, Rolando Michel, proceso de obtención de fibra de coco para fabricar colchones ecológicos hipoalergénicos en la COMUNA "SACACHÚN". Guayaquil: Revista Empresarial, 2017. ICE-FEE-UCSG, Edición No. 44, Vol. 11 – No. 4, p 14-15. ISSN: 1390-3748

GUAMÁN Iler, Israel. Estudio Del Comportamiento De Un Suelo Arcilloso Estabilizado Por Dos Métodos Químicos (Cal Y Cloruro De Sodio). Tesis (título profesional de ingeniera civil). Ambato – Ecuador: universidad técnica de Ambato, facultad de ingeniería civil, 2016, 108pp.

HAILU Degefa, Helen. Cost and time effect of using sub grade anss chemical stabilizer in road construction (a case study of addis ababa city, road construction on expansive soil). Thesis (Master of Science in Geotechnical Engineering). Addis Abeba-Etiopia: University Addis Ababa, 2016, 77pp.

HERNANDES, Roberto, **FERNANDEZ**, Carlos y **BAPTISTA**, María. Metodología de la investigación. 5.ª ed. México: The McGraw-Hill, 2010. 656 pp. ISBN: 9786071502919

HIGUERA Sandoval, Carlos, Subgrade resistance's characterization, using the impact deflectometer's information. bogota: facultad de ingeniería. [en línea]. 2010, vol. 19, n. 28, pp 73. Disponible en: [http://DialnetCaracterizacionDeLaResistenciaDeLaSubrasanteConLal3856618%20\(2\).pdf](http://DialnetCaracterizacionDeLaResistenciaDeLaSubrasanteConLal3856618%20(2).pdf). ISSN: 0121-1129

HORACIO Alamilla, Paul Garnica, Gilber VILLATORO MÉNDEZ, Giovanni RODRÍGUEZ. Influencia de la granulometría en las propiedades volumétricas de la mezcla asfáltica. Secretaria de comunicaciones y transporte de mexico. 2006. p. 13-23. ISSN 0188-7297

JUAREZ Badillo, Eulalio y **RICO** Rodríguez, Alfonso. Fundamentos de la mecánica de suelos. México: Limusa, 2005. 644 pp. ISBN: 9681800699

KOSMATKA, Steven H, et al. Diseño y control de mezclas de concreto. 5ª ed. Skokie, Illinois: Portland Cement Association, 2004. 468 p. ISBN: 0893122335.

LOZANO Bocanegra, Eugenio, **RUIZ** Ramos, José Miguel y **ALFONSO** Pérez, Juan Carlos. Análisis del mejoramiento de un suelo de subrasante con un aditivo orgánico. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. [en línea]. 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10983/2977> . ISSN 0125-8252.

LLAMOGA, L. (2017). Evaluación del potencial de expansión y capacidad portante de suelos arcillosos usados en subrasantes al adicionar ceniza de cascarilla de arroz, Cajamarca 2016. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (Perú). MTC: Manual de carreteras, especificaciones técnicas generales para la construcción. Lima, 2013. 1282 pp.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (Perú). NP, R.D. N°10-MTC/14: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos- Sección suelos y pavimentos. Lima, 2014. 302 pp.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (Perú). D.S. N° 034-2008-MTC: Manual de Ensayo de Materiales. Lima, 2016. 1267 pp.

PAULITZ Timothy C. (2001). Biological control in greenhouse systems. Washington State University, Pullman, Washington Phytopath 39: 103- 133

PRIMER TALLER DE MECANICA DE SUELOS. ASTM D-1557, J. E. Bowles (Experimental N° 9) , MTC E 115-2000, 2006. p. 1-13

PÉREZ collantes, roció. Estabilización de suelos arcillosos con cenizas de carbón para su uso como subrasante mejorada y/o sub base de pavimentos. Tesis

(maestría profesional de ingeniera geotécnica). Lima: universidad nacional de ingeniería, facultad de geotécnica, 2016, 80pp.

PELAEZ, Gabriel; **VELASQUEZ**, Sandra y **GIRALDO**, Diego. Aplicaciones de caucho reciclado: una revisión de la literatura. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. [en línea]. 2017, vol.27, n.2, pp.27-50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2143> . ISSN 0124-8170

PINO, Raúl. Metodología de la Investigación: Elaboración de diseños para contrastar hipótesis. 2.a ed. Lima: San Marcos, 2018. 233 pp. ISSN: 9786123155193

QUINTERO García, Sandra Liliana; **GONZÁLEZ** Salcedo, Luis Octavio. Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto Ingeniería y Desarrollo, núm. 20, julio-diciembre, 2006, pp. 134-150 ISSN: 0122-3461

RASUL, Jabar. Investigating The Use Of Stabilized Subgrade Soils For Road Pavements In Kurdistan. Thesis (Doctor Of Philosophy). Birmingham- Inglaterra: The University of Birmingham, 2016, 176pp.

RAMOS Hinojosa, Gabriel. Mejoramiento De Subrasantes De Baja Capacidad Portante Mediante El Uso De Polímeros Reciclados En Carreteras, Paucará Huancavelica 2014. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Huancayo: universidad nacional del centro del Perú-Huancayo, facultad de ingeniería civil, 2015, 143pp.

REVISTA ARQHYS. 2012, 12. Cimientos sobre arcillas expansivas. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. Obtenido 10, 2019. Disponible en: <https://www.arqhys.com/construccion/cimientos-arcillas.html>

REYES L., F. A. (2003). Diseño Racional de Pavimentos (1ra ed.). Bogotá: Centro Editorial Javeriano CEJA, p. 12-54.

RIMACHI PARIONA, Ivan, **SÁNCHEZ** RUIZ, Robert Francisco. Estabilización de suelos con adición de ceniza de cáscara de coco al 0.5%, 1.5%, 3%, 5% y 8%, a nivel de subrasante en el sector de Lampanin Distrito de Cáceres del Perú Provincia del Santa, Ancash – 2019. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Chimbote: universidad cesar vallejo, facultad de ingeniería civil, 2019, 89pp.

RONDON, Hugo, **REYES**, Fredy. Pavimentos Materiales, construcción y diseño. Colombia. Editorial Ecoe, 2015. 605 pp. ISBN: 9789587711769

SANCHEZ Alban, Maria. Pavimentos Materiales, construcción y diseño. Colombia. Editorial Ecoe, 2014. 253 pp. ISBN: 9789587711769

TERRONES cruz, Andrea. Estabilización De Suelos Arcillosos Adicionando Cenizas de Bagazo de Caña Para el Mejoramiento de Subrasante en el Sector Barraza, Trujillo, 2018. Tesis (título profesional de ingeniera civil). Trujillo: universidad privada del norte, facultad de ingeniería civil, 2018, 75pp

VEGA, A.C. (2006). Actividad Puzolánica de la ceniza de cascarilla de arroz. (Pasantía Internacional). Universidad de Cuenca, La Habana, Cuba.

VIDAL, D. (2014). Ceniza de bagazo de caña para la elaboración de materiales de construcción: Estudio Preliminar. Revista de Física, 19-21.

Anexo 1

Declaratoria de Originalidad del Autor

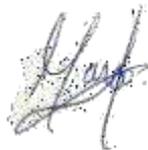
Yo, Hinostroza Arones, Marcos, egresado de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo campus Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulado:

“Mejoramiento de la subrasante utilizando ceniza de fibra de coco en la Avenida 13 De Julio De Manchay, Pachacamac, Lima -2019”, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 16 de Julio de 2020

| | |
|-------------------------------|--|
| Apellidos y Nombres del Autor | |
| Hinostroza Arones, Marcos | |
| DNI: 70911705 | Firma :  |
| ORCID: 0000-0001-9356-9279 | |

Anexo 2



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Jose Luis Benites Zuñiga docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Norte, asesor de Tesis titulada:

"Mejoramiento de la subrasante utilizando ceniza de fibra de coco en la Avenida 13 De Julio De Manchay, Pachacamac, Lima -2019" del autor Hinostrza Arones, Marcos, constato que la investigación tiene un índice de similitud de N° 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 16 de Julio de 2020

| | |
|---------------------------------|---|
| Apellidos y Nombres del Asesor: | |
| Benites Zuñiga Jose Luis | |
| DNI 42414842 | Firma  |
| ORCID 0000-0003-4459-494X | |

Anexo 3

Operalización de variable

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicadores | Escala de medición |
|-------------------------------|--|--|------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Cenizas Fibra de Coco | "compuesto por sílice y tiene un valor cementante en contacto con el agua de dura compactación" (guerrero, 2005, p 88.) | El desarrollo aplicativo de la ceniza de fibra de coco es aplicando el aditivo en la subrasante del suelo natural. | Porcentaje de dosificación | 1% | Razón |
| | | | | 2% | |
| | | | | 3% | |
| | | | Granulometría | Análisis granulométrico | |
| | | | Aplicaciones de la fibra | | |
| Mejoramiento de la Subrasante | El mejoramiento de la subrasante es mejorar el pavimento desde las estructuras de las bases con aditivos naturales o artificiales. (lopez, 2010, p.44) | Los ensayos que se realizara determinara todo los problemas de expansión y determinar la MDS y OCH. | OCH y MDS | Ensayo Proctor | Razón |
| | | | Expansión de suelo | Ensayo CBR | |
| | | | Resistencia de la Subrasante | Ensayo CBR | |

Fuente: elaboración propia

Anexo 4

Matriz de consistencia

TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO CENIZAS DE FIBRA DE COCO EN LA 13 de julio de Manchay - Pachacamac, LIMA - 2019.

Autor: MARCOS HINOSTROZA ARONES

| Problema | Objetivos | Hipótesis | Variables e indicadores | | | TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION | |
|---|--|---|--|--|--------------------|---|---------------------|
| <p>¿DE QUE MANERA INFLUYE LA CENIZAS DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE?</p> <p>PROBLEMA ESPECÍFICO 1.- ¿EN QUÉ FORMA INFLUYE EL USO DE LA CENIZA DE CASCARA DE COCO Y CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD Y MÁXIMA DENSIDAD SECA DE LA SUBRASANTE?</p> <p>2.- ¿EN QUÉ MEDIDA LA CENIZA CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR INFLUYE EN EL PORCENTAJE DE EXPANSIÓN DE SUELO DE LA SUBRASANTE?</p> <p>3.- ¿EN QUÉ MEDIDA LA CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR INFLUYE LA RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE?</p> | <p>DETERMINAR DE QUE MANERA INFLUYE LA CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1.- DETERMINAR DE QUE MANERA INFLUYE LA CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD Y MÁXIMA DENSIDAD SECA</p> <p>2.- DETERMINAR DE QUE MANERA INFLUYE LA CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL PORCENTAJE DE EXPANSIÓN DE SUELO DE LA SUBRASANTE</p> <p>3.- DETERMINAR DE QUE MANERA INFLUYE LA CENIZA CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE.</p> | <p>LA INCORPORACIÓN DE LA CENIZAS DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR MEJORARA LA SUBRASANTE.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS 1.- EL USO DE CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR INFLUYE EN EL ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD Y MÁXIMA DENSIDAD SECA DE LA SUBRASANTE</p> <p>2.- EL USO DE CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR INFLUYE EN EL PORCENTAJE DE EXPANSIÓN DE SUELO DE LA SUBRASANTE.</p> <p>3.- EL USO DE CENIZA DE CASCARA DE COCO Y LA CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR INFLUYE EN LA RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE.</p> | VARIABLE 1: CENIZAS DE FIBRA DE COCO | | | <p>Tipo: aplicada Nivel: correlacional causal Diseño: no experimental Población: todos los ensayos de mecánica de suelos Muestra: los ensayos correspondientes que utilizaremos para este estudio. Técnica: observación directa Instrumentos: formatos de recolección de datos de los ensayos.</p> | |
| | | | DIMENSIONES | | INDICADORES | | instrumentos |
| | | | CENIZAS DE CÁSCARA DE COCO | | 0.5% | | BALANZA CALIBRADA |
| | | | | | 1.5% | | |
| | | | | | 3% | | |
| | | | | | 5% | | |
| | | | | | 8% | | |
| | | | | | 25% | | |
| | | | CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR | | 35% | | |
| | | | | | 45% | | |
| | | | | | | | |
| VARIABLE 2: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE | | | | | | | |
| DIMENSIONES | | INDICADORES | instrumentos | | | | |
| 1. OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD Y MÁXIMA DENSIDAD SECA | | ENSAYO DE PROCTOR | EQUIPOS PARA ANALIZAR LAS PRUEBAS DADAS EN LOS INDICADORES | | | | |
| 2. PORCENTAJE DE EXPANSIÓN DE SUELO | | ENSAYO DE CBR | | | | | |
| 3. RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE | | ENSAYO DE CBR | | | | | |

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR: Marco Sotozola Arce
PROYECTO: Mejoramiento De La Seguridad Urbana en la Avenida 13 De Julio De Manizale, Páramo, Lina - 2019
REFERENCIAS DE LA MUESTRA IDENTIFICACIÓN:
DOSEIFICACION:

| Nº DE ORIGEN | | PROYECTO ESPECÍFICO (ARTICULO 150-29) | | CEN DE DATOS COMPARATIVOS EN LABORATORIO (ARTICULO 150-29) | | | | | |
|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|------------|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| COLABORADOR DEL MUESTREO | MUESTREO DE COLECTA | COL. MUESTREO | SECUNDARIO | 2ª TERCERA CAPAS - 1 | CUBO DE MUESTREO - Tm | 1ª (120g) | 2ª (120g) | 3ª (120g) | 4ª (120g) |
| 1º MUESTREO | | 1º DE COLECTA | | | 1º MUESTREO | | | | |
| 2º MUESTREO + 1.000g | | 2º DE COLECTA | | | 2º MUESTREO | | | | |
| 3º MUESTREO | | 3º DE COLECTA | | | 3º MUESTREO | | | | |
| 4º MUESTREO | | 4º DE COLECTA | | | 4º MUESTREO | | | | |
| 5º MUESTREO | | 5º DE COLECTA | | | 5º MUESTREO | | | | |
| 6º MUESTREO | | 6º DE COLECTA | | | 6º MUESTREO | | | | |
| 7º MUESTREO | | 7º DE COLECTA | | | 7º MUESTREO | | | | |
| 8º MUESTREO | | 8º DE COLECTA | | | 8º MUESTREO | | | | |
| 9º MUESTREO | | 9º DE COLECTA | | | 9º MUESTREO | | | | |
| 10º MUESTREO | | 10º DE COLECTA | | | 10º MUESTREO | | | | |
| 11º MUESTREO | | 11º DE COLECTA | | | 11º MUESTREO | | | | |
| 12º MUESTREO | | 12º DE COLECTA | | | 12º MUESTREO | | | | |
| 13º MUESTREO | | 13º DE COLECTA | | | 13º MUESTREO | | | | |
| 14º MUESTREO | | 14º DE COLECTA | | | 14º MUESTREO | | | | |
| 15º MUESTREO | | 15º DE COLECTA | | | 15º MUESTREO | | | | |
| 16º MUESTREO | | 16º DE COLECTA | | | 16º MUESTREO | | | | |
| 17º MUESTREO | | 17º DE COLECTA | | | 17º MUESTREO | | | | |
| 18º MUESTREO | | 18º DE COLECTA | | | 18º MUESTREO | | | | |
| 19º MUESTREO | | 19º DE COLECTA | | | 19º MUESTREO | | | | |
| 20º MUESTREO | | 20º DE COLECTA | | | 20º MUESTREO | | | | |
| 21º MUESTREO | | 21º DE COLECTA | | | 21º MUESTREO | | | | |
| 22º MUESTREO | | 22º DE COLECTA | | | 22º MUESTREO | | | | |
| 23º MUESTREO | | 23º DE COLECTA | | | 23º MUESTREO | | | | |
| 24º MUESTREO | | 24º DE COLECTA | | | 24º MUESTREO | | | | |
| 25º MUESTREO | | 25º DE COLECTA | | | 25º MUESTREO | | | | |
| 26º MUESTREO | | 26º DE COLECTA | | | 26º MUESTREO | | | | |
| 27º MUESTREO | | 27º DE COLECTA | | | 27º MUESTREO | | | | |
| 28º MUESTREO | | 28º DE COLECTA | | | 28º MUESTREO | | | | |
| 29º MUESTREO | | 29º DE COLECTA | | | 29º MUESTREO | | | | |
| 30º MUESTREO | | 30º DE COLECTA | | | 30º MUESTREO | | | | |
| 31º MUESTREO | | 31º DE COLECTA | | | 31º MUESTREO | | | | |
| 32º MUESTREO | | 32º DE COLECTA | | | 32º MUESTREO | | | | |
| 33º MUESTREO | | 33º DE COLECTA | | | 33º MUESTREO | | | | |
| 34º MUESTREO | | 34º DE COLECTA | | | 34º MUESTREO | | | | |
| 35º MUESTREO | | 35º DE COLECTA | | | 35º MUESTREO | | | | |
| 36º MUESTREO | | 36º DE COLECTA | | | 36º MUESTREO | | | | |
| 37º MUESTREO | | 37º DE COLECTA | | | 37º MUESTREO | | | | |
| 38º MUESTREO | | 38º DE COLECTA | | | 38º MUESTREO | | | | |
| 39º MUESTREO | | 39º DE COLECTA | | | 39º MUESTREO | | | | |
| 40º MUESTREO | | 40º DE COLECTA | | | 40º MUESTREO | | | | |
| 41º MUESTREO | | 41º DE COLECTA | | | 41º MUESTREO | | | | |
| 42º MUESTREO | | 42º DE COLECTA | | | 42º MUESTREO | | | | |
| 43º MUESTREO | | 43º DE COLECTA | | | 43º MUESTREO | | | | |
| 44º MUESTREO | | 44º DE COLECTA | | | 44º MUESTREO | | | | |
| 45º MUESTREO | | 45º DE COLECTA | | | 45º MUESTREO | | | | |
| 46º MUESTREO | | 46º DE COLECTA | | | 46º MUESTREO | | | | |
| 47º MUESTREO | | 47º DE COLECTA | | | 47º MUESTREO | | | | |
| 48º MUESTREO | | 48º DE COLECTA | | | 48º MUESTREO | | | | |
| 49º MUESTREO | | 49º DE COLECTA | | | 49º MUESTREO | | | | |
| 50º MUESTREO | | 50º DE COLECTA | | | 50º MUESTREO | | | | |

REFERENCIA: ASTM D 1585-05 Standard test method for CBR (California Bearing Ratio) of laboratory-compacted soils
 ASTM D 1587-02 Standard test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort
 50000 ± 0.000 (2700 gr. min.)
OBSERVACIONES:

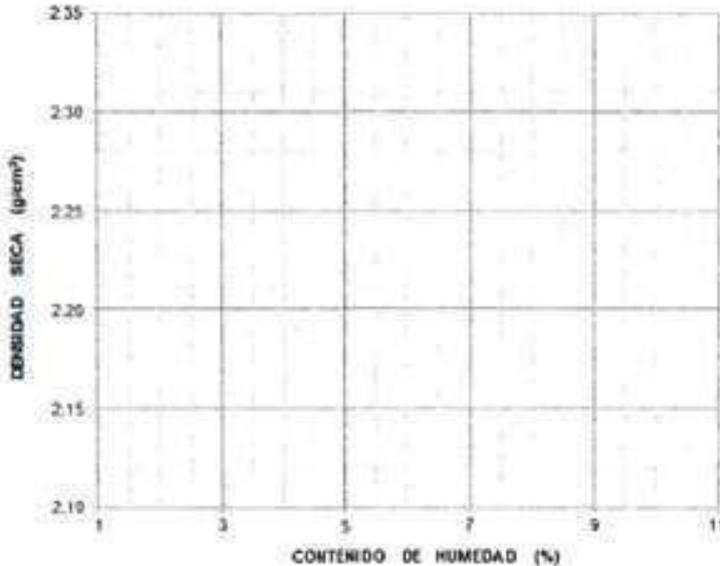
Apellidos y Nombre: **DATOS DEL ESPECIALISTA:**
Especialidad:
C.I.P.:


INGENIERO PAUL CESAR SOTOZOLA
INGENIERO SANITARIO
 Reg. CP N° 60563

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

AUTOR : Marcos Hinojosa Aronias
PROYECTO : Mejoramiento De La Subrasante Utilizando ceniza de Fibra De Coco En La
DESCRIPCION : Avenida 13 De Julio De Manchay, Pachacamac, Lima - 2019 **DOSIFICACION:**

| DATOS DE PREPARACION | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| N° de Capas : | 5 | Altura de caída del platón : | 45.72 cm |
| Energía de Compactación Modificada : | 37.4 kg-cm/cm² | Peso del platón : | 4.54 Kg |
| | | Volumen del Molde : | Número de Golpes / capa : 25 Golpes |
| Peso Suelo Humedo + Molde | (g) | | |
| Peso del Molde | (g) | | |
| Peso Suelo Humedo | (g) | | |
| Volumen del Molde | (cm³) | | |
| Densidad Suelo Humedo | (g/cm³) | | |
| Tarso N° | | | |
| Peso suelo humedo + tarso | (g) | | |
| Peso suelo seco + tarso | (g) | | |
| Peso del agua | (g) | | |
| Peso del tarso | (g) | | |
| Peso suelo seco | (g) | | |
| Contenido de Humedad | (%) | | |
| Promedio de Humedad | (%) | | |
| Densidad del Suelo Seco | (g/cm³) | | |

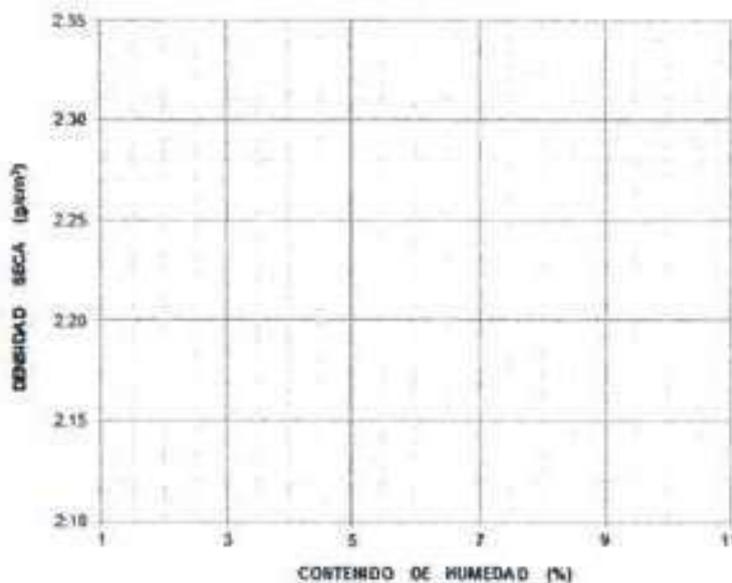


| PREPARACIÓN DE LA MUESTRA | | |
|---------------------------|----------------|----------|
| Serie Americana | Ret. Parc. (%) | Pasa (%) |
| 2 1/2" | | |
| 2" | | |
| 3/4" | | |
| 3/8" | | |
| N°4 | | |
| <N°4 | | |

| MÉTODO | |
|--------|--|
| MDS | |
| OCH | |

| DATOS DEL ESPECIALISTA: | |
|--|---|
| APELLIDOS Y NOMBRES: ESPECIALIDAD: C.I.P. N°: |  JUAN CARLOS CAMARENA ALVA Ingeniero Civil Registro C.I.P. 42456 |

| SMOQUITA 127 FICHA DE RECOLECCION DE DATOS | | | |
|--|----------------|---|----------|
| AUTOR | | Marcos Hinojosa Arones | |
| PROYECTO | | Mejoramiento De La Subrasante Utilizando ceniza de Fibra De Coco En La Avenida 13 De Julio De Manchay, Pachacamac, Lima - 2019. | |
| DESCRIPCION | | DOSIFICACION: | |
| MOLDE DE 25 GOLPES | | | |
| Nº de Capas : | 5 | Altura de caída del pistón : | 45.72 cm |
| | | Peso del pistón : | 4.54 Kg |
| Energía de Compactación Modificada : | 27.4 kg-cm/cm² | Volumen del Molde : | |
| | | Número de Golpes / capa : 25 Golpes | |
| Peso Suelo Humedo + Molde | (g) | | |
| Peso del Molde | (g) | | |
| Peso Suelo Humedo | (g) | | |
| Volumen del Molde | (cm³) | | |
| Densidad Suelo Humedo | (g/cm³) | | |
| Tarro N° | | | |
| Peso suelo humedo + tarro | (g) | | |
| Peso suelo seco + tarro | (g) | | |
| Peso del agua | (g) | | |
| Peso del tarro | (g) | | |
| Peso suelo seco | (g) | | |
| Contenido de Humedad | (%) | | |
| Promedio de Humedad | (%) | | |
| Densidad del Suelo Seco | (g/cm³) | | |



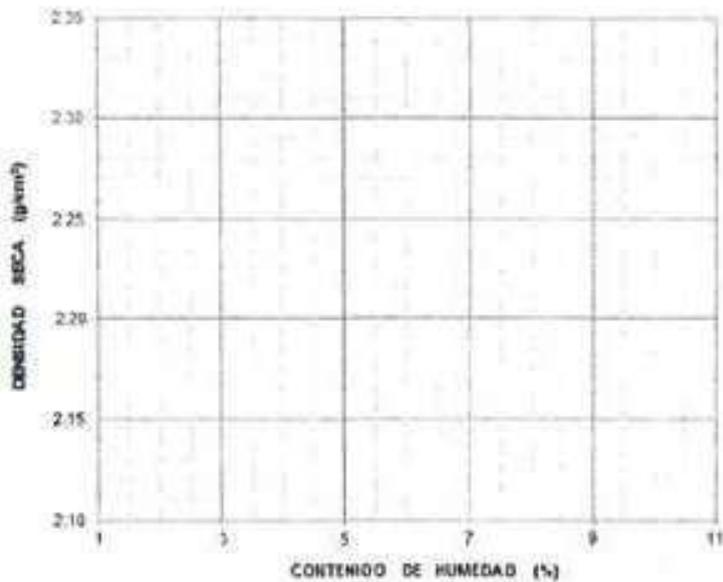
| PREPARACIÓN DE LA MUESTRA | | |
|---------------------------|----------------|----------|
| Serie Americana | Ret. Parc. (%) | Pesa (%) |
| 2 1/2" | | |
| 2" | | |
| 3/4" | | |
| 3/8" | | |
| 1/4" | | |
| <1/4" | | |

| MÉTODO | |
|--------|--|
| MDS | |
| OCH | |

| DATOS DEL ESPECIALISTA: | |
|--|---|
| APELLIDOS Y NOMBRES: ESPECIALIDAD: C.I.P. N°: |  Virgilio Raúl Castro INGENIERO SANITARIO RGE CIP N° 60696 |

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

| | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|----------------------------|
| AUTOR | Mercos binosotroza anones | | |
| PROYECTO | Mejoramiento De La Subrasante Utilizando ceniza de Fibra De Coco En La Avenida 13 De Julio De Manchay, Pachacamac, Lima - 2019 | DOSIFICACION: | |
| DESCRIPCION | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | |
| Nº de Capas : | 5 | Altura de caída del pistón : | 45.72 cm |
| | | Peso del pistón : | 4.54 Kg |
| | | Volumen del Molde : | |
| Energía de Compactación, Modificada : | 27.4 kg-cm/cm ² | | Número de Golpes / capas : |
| | | | 25 Golpes |
| Peso Suelo Humedo + Molde | (g) | | |
| Peso del Molde | (g) | | |
| Peso Suelo Humedo | (g) | | |
| Volumen del Molde | (cm ³) | | |
| Densidad Suelo Humedo | (g/cm ³) | | |
| Tamó N° | | | |
| Peso suelo humedo + tarro | (g) | | |
| Peso suelo seco + tarro | (g) | | |
| Peso del agua | (g) | | |
| Peso del tarro | (g) | | |
| Peso suelo seco | (g) | | |
| Contenido de Humedad | (%) | | |
| Promedio de Humedad | (%) | | |
| Densidad del Suelo Seco | (g/cm ³) | | |



| PREPARACIÓN DE LA MUESTRA | | |
|---------------------------|----------------|----------|
| Serie Americana | Ret. Parc. (%) | Pasa (%) |
| 2 1/2" | | |
| 2" | | |
| 3/4" | | |
| 3/8" | | |
| Nº4 | | |
| <1/4" | | |

| | |
|--------|--|
| MÉTODO | |
| MOS | |
| OCH | |

| | |
|-------------------------|--|
| DATOS DEL ESPECIALISTA: | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | |
| ESPECIALIDAD: | |
| C.I.P. N°: | KERY B. UCEDA YARRANGO INGENIERO CIVIL CIP. 132957 |

ANEXO 6

Feedback Studio - Google Chrome
es.turmdn.com/app/carta/es/?t=1&no=103&lang=es&u=1088032468&v=1357124060

feedback studio | Mejoramiento de la subrasante utilizando ceniza de fibra de coco en la Avenida 13 de Julio de Manchay, Pachacamac, Lima - 2019

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Mejoramiento de la subrasante utilizando ceniza de fibra de coco en la Avenida 13 de Julio de Manchay, Pachacamac, Lima - 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Hinojosa Arones, Marcoa (ORCID 0000-0001-9356-9279)

ASESOR:
Mg. Ing. Benítez Zúñiga, José Luis (ORCID 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño de infraestructura vial

LIMA-PERÚ
(2020)

Página: 1 de 67 | Número de palabras: 13257

Text-only Report | High Resolution | Activado

Escribe aquí para buscar

03:19 p.m. 13/07/2020

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

| Rango | Fuente | Porcentaje |
|-------|--|------------|
| 1 | Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante | 5 % |
| 2 | repositorio.ucci.edu.pe Fuente de Internet | 2 % |
| 3 | lull.hondle.net Fuente de Internet | 2 % |
| 4 | revistas.unpamplona.s... Fuente de Internet | 1 % |
| 5 | unpamplona.edu.my Fuente de Internet | 1 % |
| 6 | Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante | 1 % |
| 7 | Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante | 1 % |
| 8 | Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante | 1 % |
| 9 | docplayer.es Fuente de Internet | 1 % |
| 10 | Entregado a UNILIBRE Trabajo del estudiante | <1 % |
| 11 | repositorio.unpamplona... Fuente de Internet | <1 % |

ANEXO

Certificados de ensayos de laboratorio

TESIS 1: "Estabilización de suelos con adición de ceniza de cáscara de coco al 0.5%, 1.5%, 3%, 5% y 8%, a nivel de subrasante en el sector de Lampanin Distrito de Cáceres del Perú Provincia del Santa, Ancash – 2019"

GRANULOMETRÍA



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

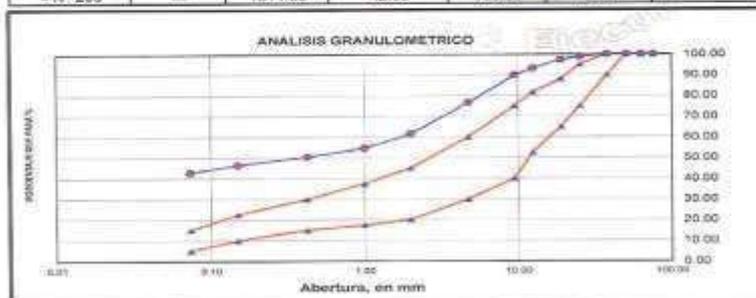
Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8% A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019
UBICACIÓN: DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA: IVAN RIMACHI PARSONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ
FECHA: ABRIL DE 2019
LUGAR: CALICATA C-01
MUESTRA: TERRENO NATURAL (PATRÓN)

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

| Mallas | Abertura [mm] | Peso retenido [gr] | % RETENIDO | % Retenido Acumulado | % pasa | Limite Min. | Limite Max. |
|----------|---------------|--------------------|------------|----------------------|--------|-------------|-------------|
| | | 3061.600 | | | | | |
| | | 1747.300 | | | | | |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 90.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 37.72 | 1.23 | 1.23 | 98.77 | 75.00 | 95.00 |
| 3/4" | 19.050 | 48.00 | 1.57 | 2.80 | 97.20 | 65.00 | 88.00 |
| 1/2" | 12.500 | 122.40 | 4.00 | 6.80 | 93.20 | | |
| 3/8" | 9.500 | 105.00 | 3.45 | 10.25 | 89.75 | 40.00 | 75.00 |
| Nº 4 | 4.750 | 401.00 | 13.12 | 23.37 | 76.63 | 30.00 | 60.00 |
| Nº 10 | 2.000 | 481.80 | 15.08 | 38.45 | 61.55 | 20.00 | 45.00 |
| Nº 20 | 1.000 | 310.60 | 8.88 | 45.33 | 54.67 | | |
| Nº 40 | 0.425 | 129.90 | 4.24 | 49.58 | 50.42 | 15.00 | 30.00 |
| Nº 100 | 0.150 | 121.50 | 3.97 | 53.54 | 46.46 | | |
| Nº 200 | 0.074 | 108.00 | 3.53 | 57.07 | 42.93 | 5.00 | 16.00 |
| < N° 200 | --- | 1314.30 | 42.93 | 100.00 | 0.00 | | |



Grava (%) = 23.37 Arena (%) = 33.70 Finos (%) = 42.93

$$D_{10} = 0.07 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 25.71 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.04$$

$$D_{30} = 0.07 \quad D_{60} = 1.80$$

| SISTEMA | CLASIFICACION | DESCRIPCION |
|---------|---------------|--|
| SUCS | SM-SC | ARENA LIMO ARCILLOSA |
| AASHTO | A-2-4 (0) | MATERIALES GRANULARES CON PARTICULAS FINAS LIMOSAS |

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009

LIMITES DE ATTERGBER



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras,
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

| Procedimiento | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | CONSISTENCIA |
|-----------------------------------|----------------|------------|------------|-----------------|--------------|
| | Tara N° 01 | Tara N° 02 | Tara N° 03 | Tara N° 04 | |
| 1. No de Golpes | 33 | 25 | 16 | — | LL = 23.00 |
| 2. Peso Tara, [gr] | 15.550 | 16.030 | 18.190 | 17.070 | |
| 3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr] | 44.220 | 42.470 | 44.150 | 25.240 | LP = 18.41 |
| 4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr] | 39.220 | 37.530 | 39.000 | 23.970 | |
| 5. Peso Agua, [gr] | 5.00 | 4.94 | 5.15 | 1.270 | |
| 6. Peso Suelo Seco, [gr] | 23.67 | 21.50 | 19.61 | 6.800 | IP = 4.59 |
| 7. Contenido de Humedad, [%] | 21.124 | 22.977 | 25.997 | 18.406 | |



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

| Procedimiento | Tara No | Tara No | |
|-----------------------------------|---------|---------|----------|
| 1. Peso Tara, [gr] | 27.48 | 27.62 | |
| 2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr] | 276.93 | 237.37 | |
| 3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr] | 270.71 | 232.01 | |
| 4. Peso Agua, [gr] | 6.22 | 5.36 | |
| 5. Peso Suelo Seco, [gr] | 243.23 | 204.39 | PROMEDIO |
| 6. Contenido de Humedad, [%] | 2.557 | 2.622 | 2.590 |


POL RAIM AGUILAR OLG
 ING. CIVIL - CIP. N° 8101
 CONSULTOR - REG. C41

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8%
A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CACERES DEL PERU/ PROVINCIA DEL
SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : IVAN RIMACHI PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA : ABRIL DE 2019

LUGAR : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL (PATRÓN)

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557

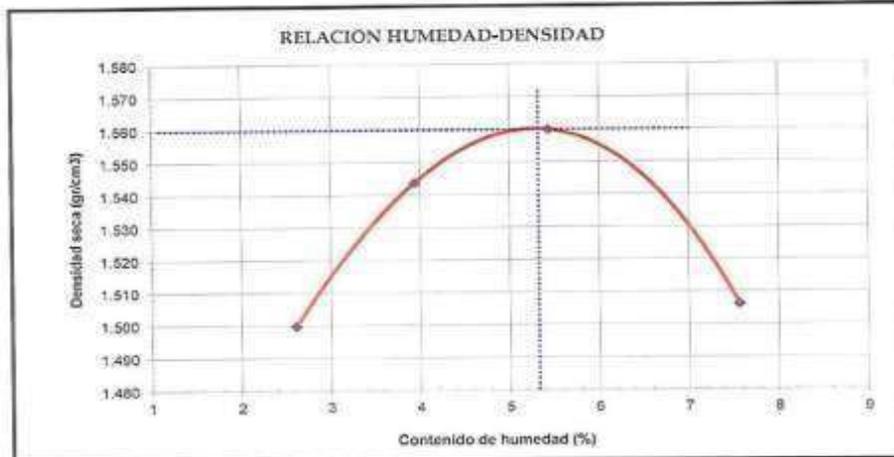
DENSIDAD HUMEDA

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 9112.00 | 9253.00 | 9339.00 | 9286.00 |
| Peso molde | gr | 5808.00 | 5808.00 | 5808.00 | 5808.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 3304.00 | 3445.00 | 3531.00 | 3478.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2146.94 | 2146.94 | 2146.94 | 2146.94 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.54 | 1.60 | 1.64 | 1.62 |

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA

| Recipiente N° | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------------------------------------|-------|
| Peso del suelo húmedo + tara | gr | 198.520 | 214.240 | 225.630 | 232.230 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 194.180 | 207.180 | 215.470 | 217.910 | |
| Peso de la Tara | gr | 28.240 | 28.240 | 28.620 | 28.620 | |
| Peso de agua | gr | 4.340 | 7.060 | 10.160 | 14.320 | |
| Peso del suelo seco | gr | 165.940 | 178.940 | 186.850 | 189.290 | |
| Porcentaje de Humedad | % | 2.62 | 3.95 | 5.44 | 7.57 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.500 | 1.544 | 1.560 | 1.506 | |
| | | | | | Densidad máxima (gr/cm ³) | 1.560 |
| | | | | | Humedad óptima (%) | 5.30 |

RELACION HUMEDAD-DENSIDAD



POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8%
A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : IVAN RIMACHI PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA : ABRIL DE 2019

LUGAR : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCÓ AL 0.5%

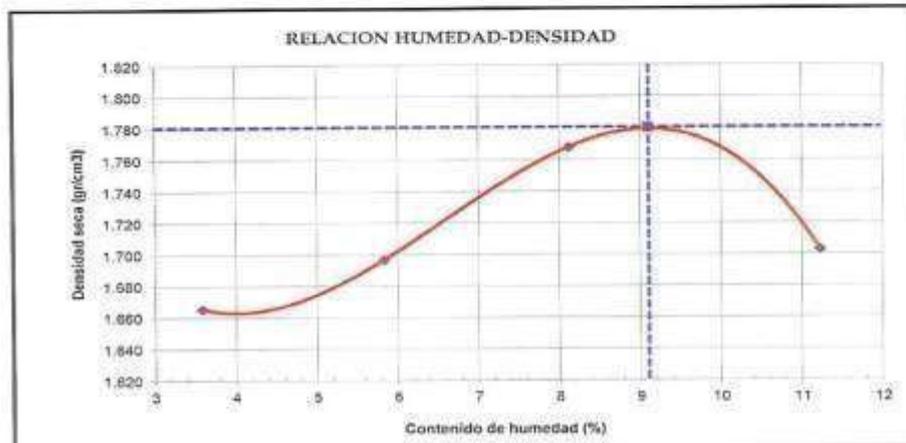
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557

DENSIDAD HUMEDA

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 9560.00 | 9712.00 | 9962.00 | 9925.00 |
| Peso molde | gr | 5832.00 | 5832.00 | 5832.00 | 5832.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 3728.00 | 3880.00 | 4130.00 | 4093.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2161.00 | 2161.00 | 2161.00 | 2161.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.73 | 1.80 | 1.91 | 1.89 |

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA

| Recipiente N° | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 148.750 | 160.480 | 206.440 | 189.550 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 144.580 | 153.260 | 193.000 | 173.160 |
| Peso de la Tara | gr | 28.360 | 29.470 | 27.530 | 27.140 |
| Peso de agua | gr | 4.170 | 7.220 | 13.440 | 16.390 |
| Peso del suelo seco | gr | 116.220 | 123.790 | 165.470 | 146.020 |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.59 | 5.83 | 8.12 | 11.22 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.665 | 1.697 | 1.768 | 1.703 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | | | | 1.780 |
| Humedad óptima (%) | | | | | 9.10 |



POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8% A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : IVAN RIMACHI PARIONA - ROBERTO FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA : ABRIL DE 2019

LUGAR : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE COCO AL 1.5%

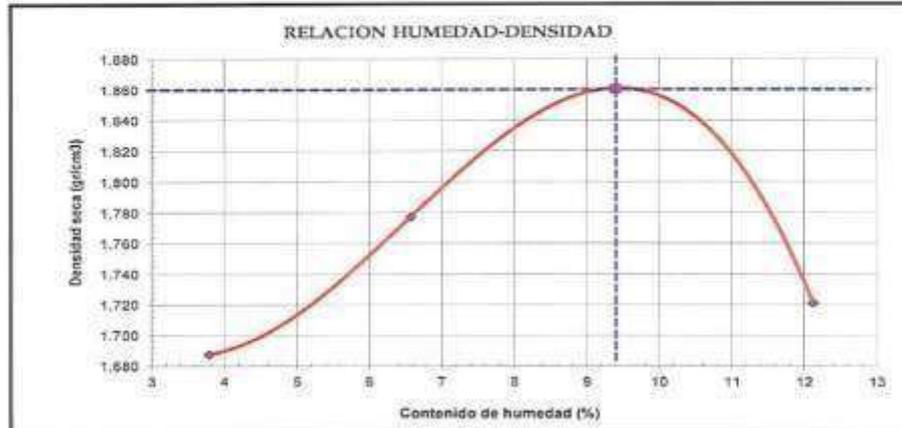
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557

DENSIDAD HUMEDA

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|----------|----------|
| Peso suelo + molde | gr | 9617.00 | 9925.00 | 10231.00 | 10002.00 |
| Peso molde | gr | 5832.00 | 5832.00 | 5832.00 | 5832.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 3785.00 | 4093.00 | 4399.00 | 4170.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2161.00 | 2161.00 | 2161.00 | 2161.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.75 | 1.89 | 2.04 | 1.93 |

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA

| Recipiente N° | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 248.230 | 266.720 | 285.080 | 274.590 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 240.150 | 252.030 | 262.960 | 247.870 |
| Peso de la Tara | gr | 27.120 | 28.630 | 27.610 | 27.450 |
| Peso de agua | gr | 8.080 | 14.690 | 22.120 | 26.720 |
| Peso del suelo seco | gr | 213.030 | 223.400 | 235.350 | 220.420 |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.79 | 6.58 | 9.40 | 12.12 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.687 | 1.777 | 1.861 | 1.721 |
| <i>Densidad máxima (gr/cm³)</i> | | | | | 1.860 |
| <i>Humedad óptima (%)</i> | | | | | 9.40 |



POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.-
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8%
 A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL
 SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : IVAN RIMACHI PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA : ABRIL DE 2019

LUGAR : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 3%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557

DENSIDAD HUMEDA

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 9231.00 | 9440.00 | 9551.00 | 9604.00 |
| Peso molde | gr | 4870.00 | 4870.00 | 4870.00 | 4870.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 4361.00 | 4570.00 | 4681.00 | 4734.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2123.00 | 2123.00 | 2123.00 | 2123.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 2.05 | 2.15 | 2.20 | 2.23 |

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA

| | | | | | |
|--|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| Recipiente N° | gr | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 218.26 | 231.70 | 221.80 | 284.55 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 189.99 | 204.18 | 195.23 | 257.25 |
| Peso de la Tara | gr | 28.27 | 27.52 | 26.57 | 27.30 |
| Peso de agua | gr | 6.50 | 10.50 | 13.81 | 23.09 |
| Peso del suelo seco | gr | 183.49 | 193.68 | 181.42 | 234.16 |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.54 | 5.42 | 7.61 | 9.86 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.884 | 1.942 | 1.949 | 1.930 |
| <i>Densidad máxima (gr/cm³)</i> | | | | | 1.952 |
| <i>Humedad óptima (%)</i> | | | | | 6.70 |



POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad.

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8% A NIVEL-SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : IVAN RIMACHI PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA : ABRIL DE 2019

CALICATA : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICION DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 5%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557

DENSIDAD HUMEDA

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|----------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 9509.00 | 9969.00 | 10208.00 | 9985.00 |
| Peso molde | gr | 3950.00 | 3950.00 | 3950.00 | 3950.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 5559.00 | 6019.00 | 6258.00 | 6035.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 3225.00 | 3225.00 | 3225.00 | 3225.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.72 | 1.87 | 1.94 | 1.87 |

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA

| Recipiente N° | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|----------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------------------------------------|-------|
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 205.590 | 250.850 | 181.170 | 231.240 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 198.730 | 235.650 | 167.140 | 210.470 | |
| Peso de la Taza | gr | 26.500 | 27.000 | 25.890 | 27.680 | |
| Peso de agua | gr | 6.860 | 15.200 | 14.030 | 20.770 | |
| Peso del suelo seco | gr | 172.230 | 208.650 | 141.250 | 182.790 | |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.98 | 7.28 | 9.93 | 11.36 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.658 | 1.740 | 1.765 | 1.680 | |
| | | | | | Densidad máxima (gr/cm ³) | 1.776 |
| | | | | | Humedad óptima (%) | 9.10 |

RELACION HUMEDAD-DENSIDAD



ING. SAN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 8%
A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : IVAN RIMACHI PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA : ABRIL DE 2019

CANTERA : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE COCO AL 8%

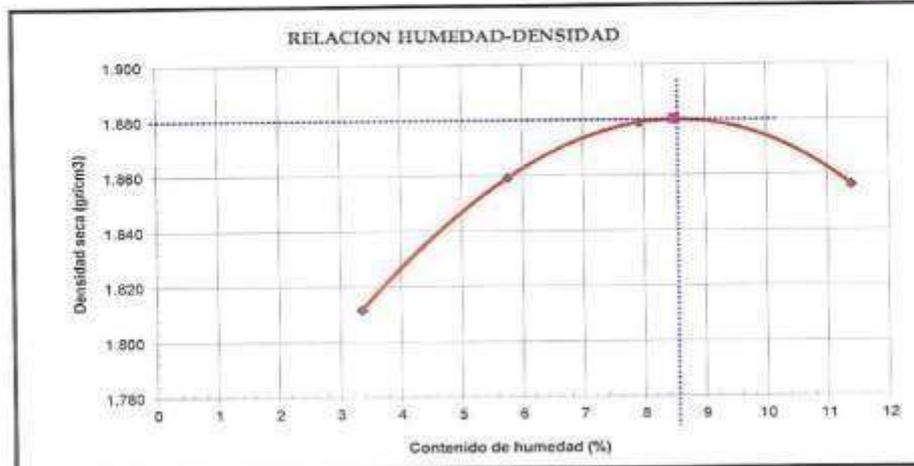
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557

DENSIDAD HUMEDA

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Peso suelo + molde | gr | 10875.00 | 11176.00 | 11373.00 | 11501.00 |
| Peso molde | gr | 4870.00 | 4870.00 | 4870.00 | 4870.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 6005.00 | 6306.00 | 6503.00 | 6631.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 3207.25 | 3207.25 | 3207.25 | 3207.25 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.87 | 1.97 | 2.03 | 2.07 |

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA

| Recipiente N° | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 186.690 | 233.560 | 211.760 | 207.120 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 181.560 | 222.350 | 198.330 | 188.760 |
| Peso de la Tara | gr | 28.750 | 27.850 | 28.900 | 27.510 |
| Peso de agua | gr | 5.130 | 11.210 | 13.430 | 18.360 |
| Peso del suelo seco | gr | 152.810 | 194.500 | 169.430 | 161.250 |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.36 | 5.76 | 7.93 | 11.39 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.812 | 1.859 | 1.879 | 1.856 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | | | | 1.880 |
| Humedad óptima (%) | | | | | 8.50 |



POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009

C.B.R.



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines. Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras. Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CARGA DE CANCHAL DE CACO AL 3%, 1.5%, 1%, 0.5% Y 0% A NIVEL SUBYACENTE EN EL SECTOR DE LAMPSON DISTRITO DE CAYCHIBAS DEL PSEU PROVINCIA DEL SANTA ANCAHUI - 2019
UBICACIÓN: DISTRITO DE CAYCHIBAS DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGIÓN ANCAHUI
SOLICITA: IVAN RIMACHI PARRONA - ROBERT FRANCISCO VARELA BUSTO
FECHA: ABRIL DE 2019
LUGAR: CALICATA 5401
MUESTRA: TIPIFICO NATURAL (PATRON)

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamaño | Nº 10 (No) | | | Nº 40 (No) | | | Nº 200 (No) | | | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|---|-------------------|-------|-------------------|------------|----------------|-------|---------------------|--------------------|----------------|------------------------|------------------|--|
| | 61.55 | 50.42 | 42.03 | 15.27 | 12.50 | 10.00 | Módulo | Resistencia Máxima | Humedad Óptima | | | |
| As. 7" 0" | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ASST-10 = A-3-4 (B) | 1.50 | 5.20 | | | |
| Molde Nº | 1 | | | 2 | | | 3 | | | | | |
| Altura Molde | 17.8 | | | 17.7 | | | 17.70 | | | | | |
| Diámetro Molde | 15.27 | | | 15.20 | | | 15.20 | | | | | |
| Altura disco Espaciador | 0.055 | | | 0.055 | | | 0.05 | | | | | |
| Diámetro disco espaciador | 15.00 | | | 15.00 | | | 15.00 | | | | | |
| Clases Nº | 3 | | | 5 | | | 6 | | | | | |
| Cobres por caja Nº | 28 | | | 25 | | | 12 | | | | | |
| Condiciones de la muestra | antes de (húmedo) | | después de mojado | | antes de mojar | | después de mojar | | antes de mojar | | después de mojar | |
| Peso húmedo de la muestra + molde (g) | 7763 | | 7625 | | 8436 | | 8019 | | 8316 | | 8291 | |
| Peso de molde (g) | 4108 | | 4108 | | 4832 | | 4832 | | 4888 | | 4888 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 3655 | | 3517 | | 3604 | | 3178 | | 3428 | | 3403 | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2114 | | 2027 | | 2163 | | 2270 | | 2120 | | 2120 | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 1.730 | | 1.694 | | 1.666 | | 1.400 | | 1.620 | | 1.602 | |
| Resquebrado (M) | 0 | | 0 | | 2 | | 2 | | 0 | | 0 | |
| Peso del Resquebrado + suelo húmedo (g) | 135.27 | | 224.70 | | 155.88 | | 220.38 | | 188.18 | | 251.39 | |
| Peso Resquebrado + suelo seco | 129.72 | | 211.89 | | 149.27 | | 214.86 | | 186.64 | | 248.22 | |
| Peso Resquebrado | 25.78 | | 25.92 | | 27.28 | | 27.21 | | 27.39 | | 26.48 | |
| Peso de agua (g) | 5.55 | | 12.50 | | 7.61 | | 15.80 | | 8.51 | | 21.09 | |
| Peso de suelo seco (g) | 103.94 | | 165.26 | | 121.81 | | 187.27 | | 123.54 | | 213.74 | |
| Densidad de humedad (%) | 0.24 | | 7.20 | | 6.25 | | 8.84 | | 6.00 | | 9.86 | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.614 | | 1.578 | | 1.607 | | 1.621 | | 1.625 | | 1.498 | |

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | 0 | 1.000 | 0.000 | 0.0 | 2.000 | 0.000 | 0.0 | 0.000 | 0.000 | 0.0 |
| | | 25 | 3.000 | 0.300 | 1.8 | 14.500 | 0.300 | 2.6 | 16.000 | 0.400 | 2.5 |
| | | 25 | 10.000 | 0.457 | 4.0 | 20.500 | 0.508 | 4.3 | 20.000 | 0.633 | 3.3 |
| | | 48 | 21.000 | 0.526 | 4.4 | 26.000 | 0.610 | 5.2 | 30.000 | 0.702 | 3.8 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Perforación | Carga Estándar | Kaf/m ² | MOLDE Nº 01 | | | MOLDE Nº 02 | | | MOLDE Nº 03 | | |
|-------------|----------------|--------------------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|
| | | | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 0.633 | 0.025 | | 28.7 | | | 25.4 | | | 18.8 | | |
| 1.275 | 0.050 | | 51.3 | | | 41.4 | | | 37.7 | | |
| 1.935 | 0.075 | | 81.4 | | | 62.9 | | | 36.2 | | |
| 2.548 | 0.100 | 70.455 | 143.3 | 153.0 | 11.2 | 89.0 | 83.9 | 8.2 | 43.7 | 54.1 | 4.9 |
| 3.175 | 0.125 | | 183.0 | | | 112.8 | | | 68.0 | | |
| 3.810 | 0.150 | | 248.9 | | | 150.8 | | | 82.2 | | |
| 4.445 | 0.175 | | 304.1 | | | 142.1 | | | 105.2 | | |
| 5.080 | 0.200 | 185.88 | 357.3 | 348.1 | 17.0 | 159.9 | 182.0 | 7.3 | 121.5 | 121.8 | 6.0 |
| 5.715 | 0.225 | | 428.2 | | | 180.2 | | | 145.2 | | |
| 6.350 | 0.250 | | 456.8 | | | 182.2 | | | 161.8 | | |
| 6.985 | 0.275 | | 498.8 | | | 215.2 | | | 175.2 | | |
| 7.620 | 0.300 | | 622.5 | | | 238.7 | | | 191.2 | | |
| 8.255 | 0.325 | | 684.0 | | | 267.5 | | | 203.5 | | |
| 8.890 | 0.350 | | 595.5 | | | 204.2 | | | 213.3 | | |
| 9.525 | 0.375 | | 637.5 | | | 204.0 | | | 225.9 | | |

POL RAIN AGUILAR OLI
 ING. CIVIL - CIP. Nº 810
 CONSULTOR - REG. C4



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 15%
 A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN: DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

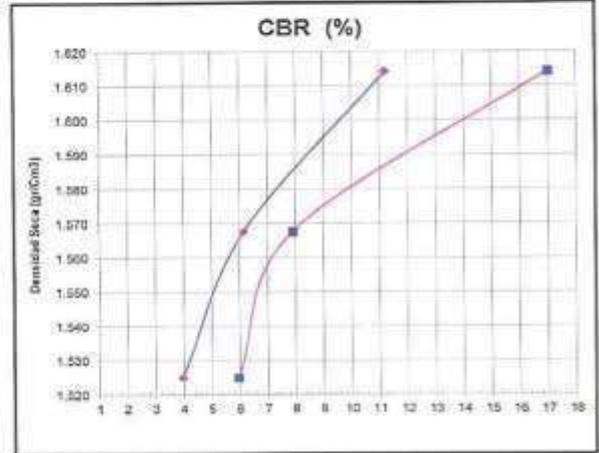
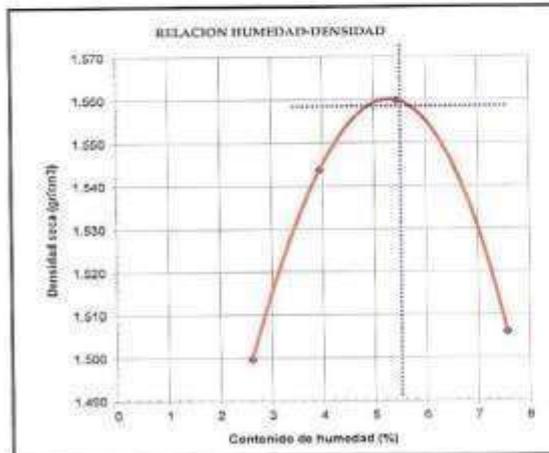
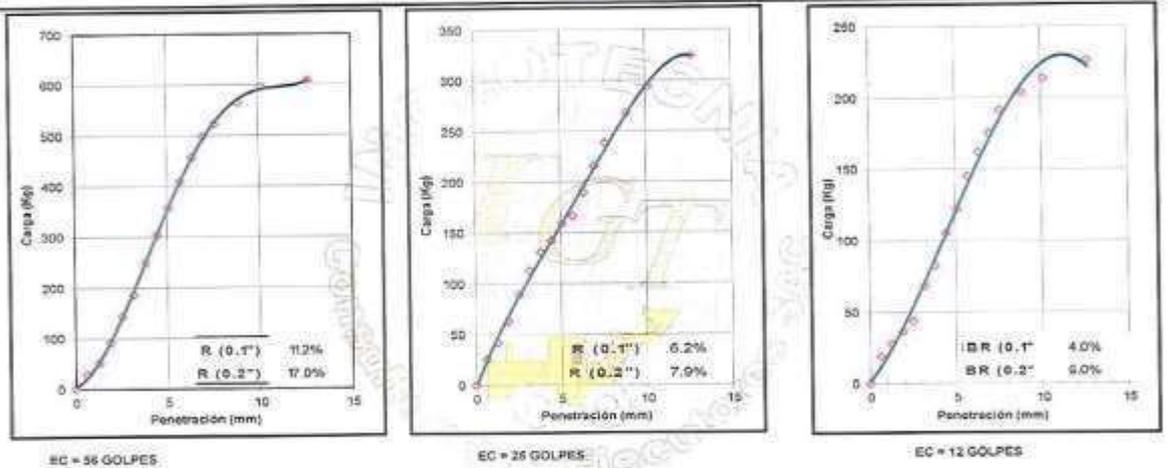
SOLICITA: IVAN RIMACHE PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

FECHA: ABRIL DE 2019

LUGAR: CALICATA C-01

MUESTRA: TERRENO NATURAL (PATRON)

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883



CLASIFICACION (SUCS) = SM-SC
 CLASIFICACION (AASHTO) = A-2-4 (0)
 METODO DE COMPACTACION = ASTM D1533
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) = 1.560
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) = 5.30

| | | | | |
|------------------------------|------|------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 5.69 | 0.2" | 7.18 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 4.20 | 0.2" | 10.13 |

POL RAIN AGUILAR OLG
 ING. CIVIL - CIP. N° 8107
 CONSULTOR - REG. C41



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5% Y 7%, A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANIN DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, ANCASSI - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASSI

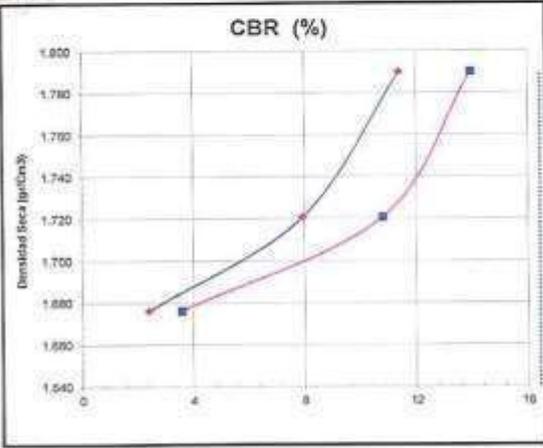
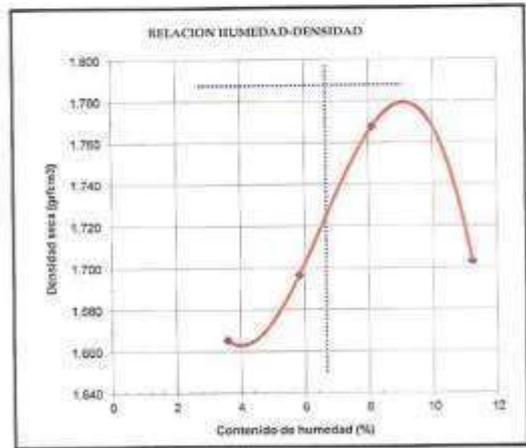
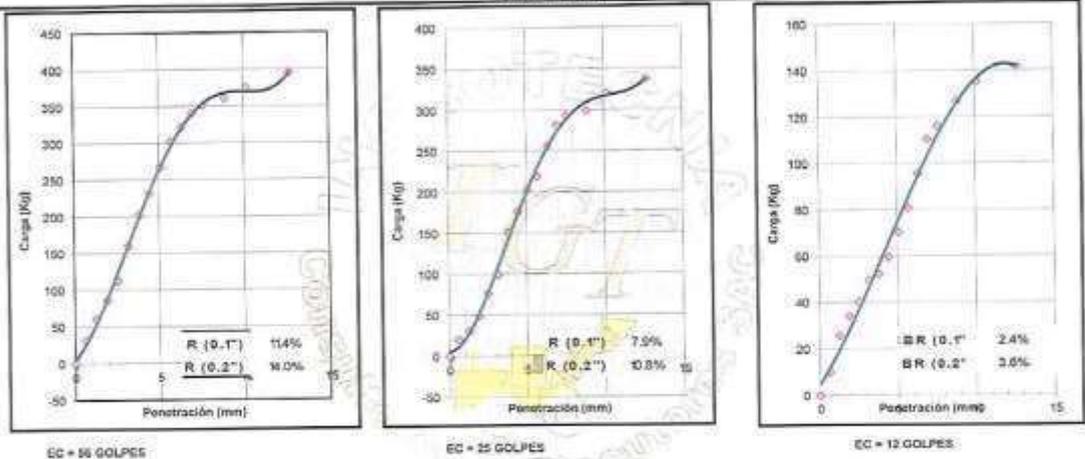
SOLICITA : IVAN BIMACHI PAIROÑA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ BLAZ

FECHA : ABRIL DE 2019

LUGAR : CALICATA C-01

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.5%

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883



CLASIFICACION (SUCS) = SM-SC
 CLASIFICACION (AASHTO) = A-2-4 (II)
 METODO DE COMPACTACION = ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) = 1.700
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) = 9.50

| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 11.25 | 0.2" | 14.01 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 4.80 | 0.2" | 6.39 |

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELO CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁNCARA DE COCO AL 1%, 3%, 5%, 7% Y 9% A NIVEL SUPERFICIE EN EL SECTOR DE LAMPARAN (DISTRITO DE CALLES DEL PERU PROVINCIA DEL SANTA ANICARI) - 2019
UBICACIÓN : DISTRITO DE CALLES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA ANICARI ANICARI
SOLICITA : IVAN EMILIO PARODI - GERENTE FINANCIERO SANCHOZ SUD
FECHA : ABRIL DE 2019
LICAR : CALICATA C-01
MUESTRA : TIPOLENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁNCARA DE COCO AL 1,3%

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamaño | N° 10 (No) | | N° 40 (No) | | N° 200 (No) | | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|---------------------------------------|----------------|-------|------------------|--------------|-------------------|-----------------|------------------------|--|----------------|
| | Paño % | 30.88 | 30.82 | 77.24 | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima | | |
| Cl. / VP | 43.0 | 21.15 | Clasificación | GUCC - SM-6C | ASTHO = A-2.4 (B) | 1.00 | 0.40 | | |
| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | | | | |
| Altura Molde | 17.703 | | 17.600 | | 17.700 | | | | |
| Diámetro Molde | 15.235 | | 15.275 | | 15.245 | | | | |
| Altura de la Espesador | 6.055 | | 5.986 | | 6.055 | | | | |
| Diámetro de la Espesador | 14.985 | | 15.025 | | 14.925 | | | | |
| Capas N° | 5 | | 5 | | 5 | | | | |
| Capas por capa N° | 55 | | 25 | | 12 | | | | |
| Condición de la muestra | antes de mojar | | después de mojar | | antes de mojar | | después de mojar | | antes de mojar |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | 10373 | | 16458 | | 12745 | | 13306 | | 11541 |
| Peso de molde (g) | 6626 | | 6636 | | 6587 | | 6587 | | 6494 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4337 | | 4422 | | 4156 | | 4719 | | 4547 |
| Volumen del molde (cm³) | 2123 | | 2288 | | 2120 | | 2324 | | 2129 |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 2.043 | | 1.924 | | 1.945 | | 2.029 | | 1.994 |
| Recuento (No) | A | | A2 | | A2 | | B1 | | B2 |
| Peso del Recuento + suelo húmedo (g) | 213.06 | | 199.41 | | 196.23 | | 192.29 | | 221.79 |
| Peso Recuento + suelo seco | 187.73 | | 178.27 | | 181.23 | | 171.86 | | 213.61 |
| Peso Reciente | 26.08 | | 26.29 | | 27.48 | | 27.84 | | 27.41 |
| Peso de agua (g) | 15.93 | | 21.14 | | 14.35 | | 22.23 | | 19.93 |
| Peso de suelo seco (g) | 166.85 | | 159.98 | | 166.28 | | 145.32 | | 186.26 |
| Contenido de humedad (%) | 9.53 | | 13.31 | | 8.20 | | 15.23 | | 9.88 |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.889 | | 1.689 | | 1.788 | | 1.787 | | 1.736 |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.000 | 0.000 | 0.0 |
| | | 24.00 | 19.000 | 0.480 | 4.1 | 22.000 | 0.559 | 4.8 | 24.000 | 0.610 | 5.3 |
| | | 48.00 | 25.000 | 0.635 | 5.5 | 25.000 | 0.711 | 6.1 | 32.000 | 0.813 | 7.0 |
| | | 72.00 | 38.000 | 0.965 | 8.3 | 41.000 | 1.041 | 8.9 | 46.000 | 1.188 | 10.0 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carpa Estándar | MOLDE N° 01 | MOLDE N° 02 | | | MOLDE N° 03 | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------|-------------|-------|------------|-------|------|-------|
| | | | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | | | |
| mm. | mm. | Kilogramos | Kg | kg | % CBR | Kg | kg | % CBR | Kg | kg | % CBR |
| 0.990 | 0.000 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 0.636 | 0.025 | | 20.0 | | | 18.9 | | | 11.3 | | |
| 1.270 | 0.050 | | 55.7 | | | 37.8 | | | 32.6 | | |
| 1.905 | 0.075 | | 82.2 | | | 51.2 | | | 38.0 | | |
| 2.540 | 0.100 | 78.655 | 108.5 | 140.0 | 11.0 | 74.3 | 86.8 | 7.8 | 37.8 | 25.4 | 2.0 |
| 3.175 | 0.125 | | 154.1 | | | 102.2 | | | 44.2 | | |
| 3.810 | 0.150 | | 193.1 | | | 144.2 | | | 46.6 | | |
| 4.445 | 0.175 | | 230.4 | | | 188.2 | | | 53.6 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 281.3 | 360.5 | 13.6 | 193.6 | 200.6 | 10.5 | 62.2 | 61.1 | 3.7 |
| 5.715 | 0.225 | | 300.4 | | | 212.0 | | | 77.0 | | |
| 6.350 | 0.250 | | 314.8 | | | 247.2 | | | 94.7 | | |
| 6.985 | 0.275 | | 321.2 | | | 272.1 | | | 103.6 | | |
| 7.620 | 0.300 | | 345.0 | | | 285.5 | | | 109.8 | | |
| 8.255 | 0.325 | | 357.9 | | | 301.8 | | | 121.8 | | |
| 8.890 | 0.350 | | 372.3 | | | 310.2 | | | 129.8 | | |
| 9.525 | 0.375 | | 388.0 | | | 327.5 | | | 137.8 | | |

POL RAINAGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO ESTABILIZACIÓN DE BARRIO CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁNCARA DE COCO AL 1.5% PL/PV F 5%
A NIVEL SUBGRANDE EN EL SECTOR DE LAMPÁNEN DISTRITO DE CAJES DEL PERÚ-PROVINCIA DEL
SANTA ANTONIO - 2017

UBICACIÓN DISTRITO DE CAJES DEL PERÚ - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCAES

SOLICITA IVAN IBRAHIM FARIÑA - ROBERT TRAMONTO SANCHEZ DE

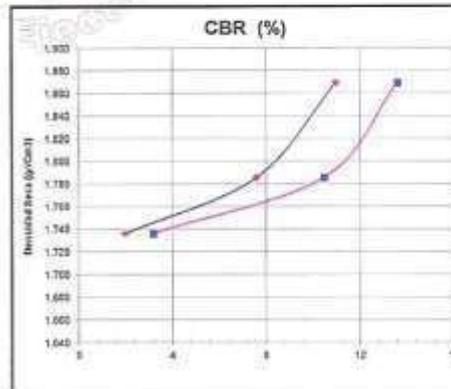
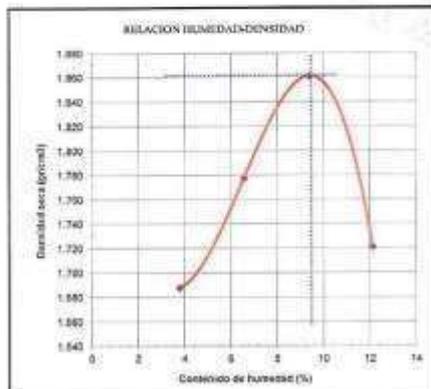
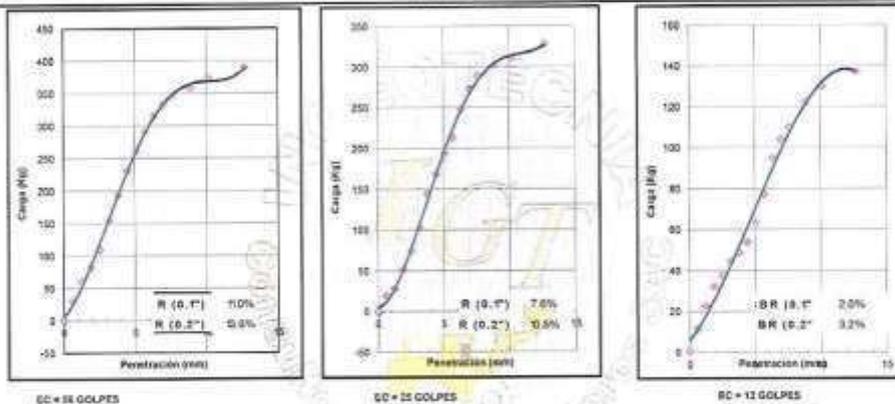
FECHA ABRIL DE 2017

LEGAR CALICATA C-01

NOTICIA TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE COCO AL 1.5%

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

ASTM D-1883



CLASIFICACION (SUCS) = SM-SG
CLASIFICACION (AASHTO) = A-2-4 (II)
METODO DE COMPACTACION = ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) = 1.900
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) = 9.60

| | | | | |
|---------------------------|-----|-------|-----|-------|
| CBR AL 100% DE M.D.S. (%) | 81% | 11.71 | 82% | 14.88 |
| CBR AL 95% DE M.D.S. (%) | 81% | 9.50 | 82% | 9.20 |

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE MOTON CON ABRICORTE TIPO A DE CANCHALA DE COCO AL 0.5%, 1.5%, 3%, 5%, 7.5% Y 10% A NIVEL SUPERFICIE EN EL SECTOR DE LAMPARAN DISTRITO DE CAJATEPEY, PROVINCIA DEL SANTA ANICARI - 2019

UBICACIÓN: DISTRITO DE CAJATEPEY DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA ANICARI

SOLICITA: IVAN BEMACIO PARIHUA - BOBETT FRANCISCO SANCHEZ DE ALA

FECHA: ABRIL DE 2019

LUGAR: CAJATEPEY, CAJ

MUESTRA: TERRENO NATURAL CON ABRICORTE TIPO A DE CANCHALA DE COCO AL 5%

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Temperatura | Nº 60 (1%) | | | Nº 200 (1%) | | | ENSAYO DE COMPACTACION | | | | | |
|--|----------------|-------|------------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------|----------------|----------------|--|------------------|--|
| | Paño % | 42.55 | 85.87 | 85.87 | 85.01 | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima | | | | |
| U. J. 3P | 10.1 | 10.41 | Castrohuasi | SLCS + ML | | ASTM D 1557 (B) | 1.85 | 6.75 | | | | |
| Moldes Nº | 1 | | | 2 | | | 3 | | | | | |
| Altura Molde | 17.5 | | | 17.7 | | | 17.75 | | | | | |
| Diámetro Molde | 15.225 | | | 15.3 | | | 15.2 | | | | | |
| Altura disco Espesador | 0.855 | | | 0.86 | | | 0.755 | | | | | |
| Diámetro disco espesador | 14.97 | | | 15.21 | | | 14.94 | | | | | |
| Corte Nº | 3 | | | 3 | | | 3 | | | | | |
| Cólicas por corte Nº | 20 | | | 25 | | | 13 | | | | | |
| Condición de la muestra | antes de molde | | después de molde | | antes de molde | | después de molde | | antes de molde | | después de molde | |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | 8928 | | 8911 | | 8958 | | 8888 | | 9118 | | 9039 | |
| Peso de molde (g) | 4154 | | 4154 | | 4238 | | 4239 | | 4284 | | 4284 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4475 | | 4657 | | 4478 | | 4558 | | 4735 | | 4655 | |
| Volumen del molde (cm³) | 2192 | | 2192 | | 2158 | | 2292 | | 2117 | | 2236 | |
| Densidad nominal (g/cm³) | 2.036 | | 2.125 | | 2.058 | | 2.157 | | 2.202 | | 2.082 | |
| Recuperación (%) | .81 | | .82 | | .83 | | .84 | | .85 | | .86 | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 225.55 | | 241.84 | | 238.29 | | 238.21 | | 245.21 | | 245.25 | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 227.74 | | 232.18 | | 239.89 | | 239.82 | | 246.62 | | 245.81 | |
| Peso Recipiente | 27.32 | | 28.89 | | 28.49 | | 28.29 | | 28.99 | | 28.32 | |
| Peso de suelo (g) | 15.15 | | 22.92 | | 12.97 | | 25.09 | | 16.29 | | 25.81 | |
| Peso de suelo seco (g) | 222.56 | | 189.23 | | 186.85 | | 189.85 | | 245.33 | | 227.50 | |
| Contenido de humedad (%) | 6.82 | | 12.38 | | 3.24 | | 12.64 | | 6.78 | | 11.28 | |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.963 | | 1.959 | | 1.923 | | 1.898 | | 1.875 | | 1.853 | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | 0 | 1.000 | 0.000 | 0.0 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.000 | 0.000 | 0.0 |
| | | 24 | 16.000 | 0.381 | 2.3 | 16.000 | 0.296 | 1.8 | 20.000 | 0.633 | 3.1 |
| | | 48 | 18.000 | 0.432 | 3.7 | 20.000 | 0.447 | 2.2 | 22.000 | 0.660 | 3.0 |
| | | 72 | 20.000 | 0.463 | 4.6 | 22.000 | 0.508 | 2.3 | 21.000 | 0.747 | 3.5 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DE LA CELDA DE CARGA

| Presión | Carga | Estadador | MOLDE Nº 01 | | | MOLDE Nº 02 | | | MOLDE Nº 03 | | |
|---------|--------|-----------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|
| | | | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR |
| mm. | kg/cm² | kg/cm² | kg | mm | % | kg | mm | % | kg | mm | % |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 0.025 | 0.025 | | 31 | | | 45 | | | 38 | | |
| 1.270 | 0.025 | | 79 | | | 72 | | | 63 | | |
| 1.905 | 0.025 | | 144 | | | 127 | | | 81 | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.488 | 209 | 217.1 | 17.4 | 186 | 189.8 | 13.0 | 125 | 120.8 | 9.6 |
| 3.175 | 0.125 | | 265 | | | 249 | | | 168 | | |
| 3.810 | 0.150 | | 370 | | | 302 | | | 188 | | |
| 4.445 | 0.175 | | 440 | | | 359 | | | 237 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.88 | 506 | 494.2 | 20.7 | 479 | 475.5 | 18.4 | 271 | 265.5 | 13.0 |
| 5.715 | 0.225 | | 554 | | | 493 | | | 295 | | |
| 6.350 | 0.250 | | 609 | | | 569 | | | 329 | | |
| 6.985 | 0.275 | | 648 | | | 609 | | | 358 | | |
| 7.620 | 0.300 | | 691 | | | 639 | | | 384 | | |
| 8.255 | 0.325 | | 727 | | | 679 | | | 417 | | |
| 10.140 | 0.400 | | 783 | | | 704 | | | 448 | | |
| 12.700 | 0.500 | | 798 | | | 818 | | | 495 | | |

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. Nº 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

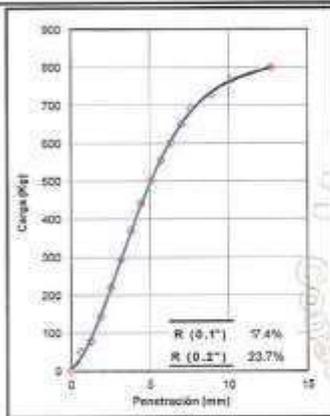
Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

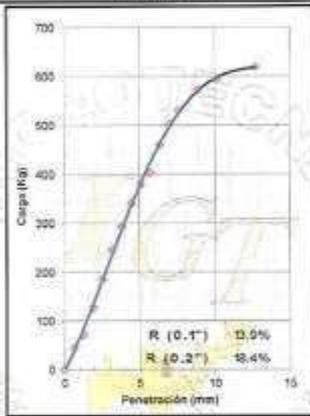
Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

| | |
|-----------|--|
| PROYECTO | ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.1%, 1.0%, 3% Y 6% A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPANÍN DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019 |
| UBICACIÓN | DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH |
| SOLICITA | IVAN EDMAR PARJONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ RUIZ |
| FECHA | ABRIL DE 2019 |
| LUGAR | CALICATA C-01 |
| MUESTRA | TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 3% |

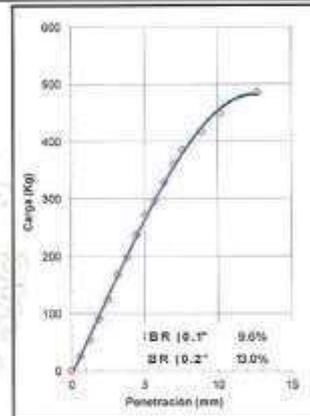
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883



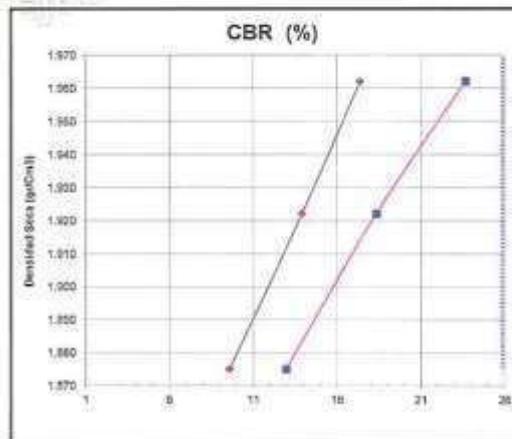
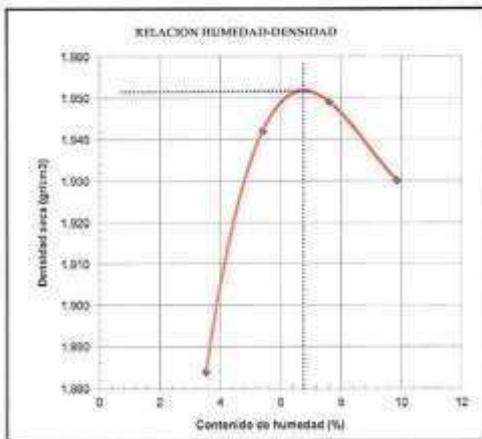
EC = 66 GOLPES



EC = 28 GOLPES



EC = 12 GOLPES



| | | |
|---------------------------------|---|------------|
| CLASIFICACION (SUCS) | = | ML |
| CLASIFICACION (AASHTO) | = | A-4 (2) |
| METODO DE COMPACTACION | = | ASTM D1557 |
| MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) | = | 1.952 |
| OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | = | 6.70 |

| | | | | |
|--------------------------|------|------|------|-------|
| CBR AL 90% DE M.D.S. P10 | 6.1% | 7.6% | 8.2% | 27.6% |
| CBR AL 99% DE M.D.S. P10 | 6.1% | 7.6% | 8.2% | 13.8% |

POL RAJAGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE HEDERA CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCA AL 0,5%, 1,5%, 3%, 5% Y 10% A NIVEL SUBGRANATE EN EL SECTOR DE LAMPARIN DISTRITO DE CAÑABEQUE, PUNO PROVINCIA DEL SANTA ANICASH - 2017
UBICACIÓN : DISTRITO DE CAÑABEQUE DEL PUNO - PROVINCIA DEL SANTA ANICASH
SOLICITA : IVAN RIMACHTI PARRONA, ROBERT BLANCO SANCHEZ RUIZ
FECHA : ABRIL DEL 2019
CALCATA : CALCATA C-01
MUESTRA : BARRIDO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCA AL 5%

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tipo | N° 10 (%) | | N° 42 (%) | | N° 200 (%) | | ENSAYO DE COMPACTACION | | | |
|--|----------------|-------|------------------|---------------|-------------------|-------|------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| | 70-75 | 75-80 | 15-20 | 20-25 | 0-10 | 10-15 | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima | |
| 10-7 3" | 50 | 50 | Compresión | SAUCS - 8M-5C | ASHTO - A-2-4 (B) | 1,78 | | 6,16 | | |
| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | | | | | |
| Altura Molde | 17,7 | | 17,6 | | 17,75 | | | | | |
| Diámetro Molde | 15,735 | | 15,275 | | 15,2 | | | | | |
| Altura disco Espalador | 8,055 | | 5,985 | | 6,055 | | | | | |
| Diámetro disco espalador | 14,97 | | 15,02 | | 14,94 | | | | | |
| Capas N° | 5 | | 5 | | 5 | | | | | |
| Quilpes por capa N° | 58 | | 36 | | 12 | | | | | |
| Condición de la muestra | antes de mojar | | después de mojar | | antes de mojar | | después de mojar | | antes de mojar | después de mojar |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | 5095 | | 5120 | | 5848 | | 5027 | | 5732 | 5755 |
| Peso de molde (g) | 4891 | | 4881 | | 4732 | | 4792 | | 4898 | 4888 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 474 | | 4729 | | 4618 | | 4235 | | 3810 | 3867 |
| Volumen del molde (dm ³) | 2129 | | 2120 | | 2132 | | 2132 | | 2113 | 2113 |
| Densidad húmeda (g/dm ³) | 1,898 | | 1,992 | | 1,999 | | 1,996 | | 1,806 | 1,825 |
| Relaciones (w%) | 13 | | 10 | | 8 | | 8 | | 14 | 11 |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 201,32 | | 253,10 | | 208,10 | | 244,42 | | 229,42 | 231,26 |
| Peso Recipiente + suelo seco | 186,90 | | 224,52 | | 192,02 | | 218,79 | | 205,60 | 205,80 |
| Peso Recipiente | 25,49 | | 27,58 | | 27,77 | | 25,99 | | 25,48 | 25,97 |
| Peso de suelo (g) | 17,00 | | 28,18 | | 18,08 | | 25,83 | | 20,82 | 24,55 |
| Peso de suelo seco (g) | 157,51 | | 197,24 | | 182,25 | | 182,20 | | 182,84 | 189,50 |
| Coeficiente de humedad (w) | 11,76 | | 14,20 | | 11,54 | | 13,27 | | 11,38 | 15,48 |
| Densidad seca (g/dm ³) | 1,778 | | 1,743 | | 1,708 | | 1,758 | | 1,621 | 1,618 |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|---|-----------------|-----------|---|-----------------|-----------|---|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Deformación | Carga | Elongación | MOLDE N° 01 | | | MOLDE N° 02 | | | MOLDE N° 03 | | |
|-------------|-------|------------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|
| | | | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR |
| 0,000 | 0,000 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 0,039 | 0,025 | | 188,5 | | | 115,7 | | | 59,3 | | |
| 1,279 | 0,050 | | 248,8 | | | 151,2 | | | 80,3 | | |
| 1,895 | 0,075 | | 323,7 | | | 182,0 | | | 96,3 | | |
| 2,949 | 0,100 | 70,455 | 325,3 | 330,8 | 98,0 | 222,4 | 207,3 | 11,4 | 121,3 | 120,1 | 6,7 |
| 3,176 | 0,125 | | 419,3 | | | 266,1 | | | 142,7 | | |
| 3,819 | 0,150 | | 523,5 | | | 299,8 | | | 163,3 | | |
| 4,443 | 0,175 | | 526,8 | | | 322,9 | | | 180,0 | | |
| 5,093 | 0,200 | 105,68 | 625,2 | 683,0 | 26,2 | 342,0 | 366,2 | 13,8 | 212,3 | 213,6 | 7,8 |
| 5,713 | 0,225 | | 742,2 | | | 381,0 | | | 232,8 | | |
| 6,330 | 0,250 | | 855,3 | | | 429,3 | | | 252,4 | | |
| 6,985 | 0,275 | | 969,8 | | | 483,0 | | | 274,4 | | |
| 7,620 | 0,300 | | 1078,8 | | | 531,2 | | | 299,0 | | |
| 8,809 | 0,325 | | 1167,8 | | | 642,8 | | | 318,2 | | |
| 10,148 | 0,400 | | 1288,1 | | | 711,1 | | | 338,9 | | |
| 10,788 | 0,500 | | 1395,3 | | | 776,9 | | | 361,7 | | |

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0.3% 1.3% 3% 5% Y 8% A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPARIN DISTRITO DE CACERES DEL PERU PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH - 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

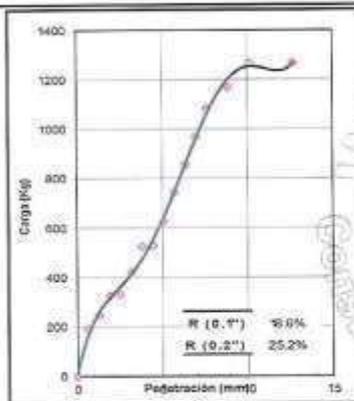
SOLICITA : IVAN SIMACHI PARIONA - ROBERT FRANCISCO SANCHEZ HUAR

FECHA : ABRIL DE 2019

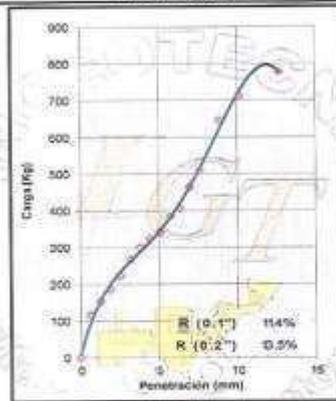
CALICATA : CALICATA C-III

MUESTRA : TERRENO NATURAL CON ADICION DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 5%

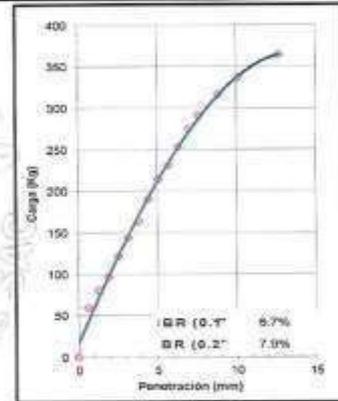
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883



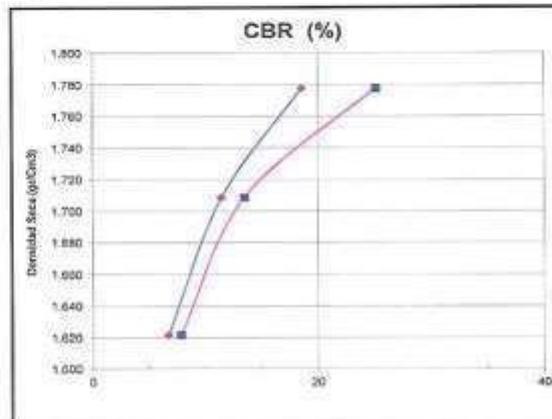
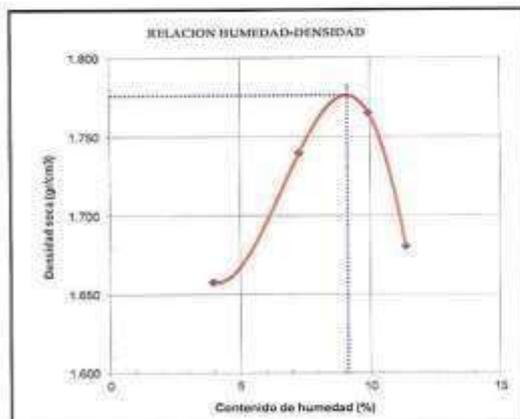
EC = 36 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CLASIFICACION (SUCS) = SM-SG
 CLASIFICACION (AASHTO) = A-2-4 (II)
 METODO DE COMPACTACION = ASTM D1537
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) = 1.776
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) = 9.10

| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 18.28 | 0.2" | 21.71 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 9.76 | 0.2" | 11.11 |

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE BUNDES CON ADICIÓN DE UN MGA DE CANCHAL DE UNO AL 6%, 1 3%, 7%, 9% Y 10% A NIVEL SUBYACENTE EN EL SECTOR DE LAMPARIN DENTRO DE SACABO DEL PEDI PROVINCIA DEL SANTA, ANCEAMI - 2019
UBICACIÓN: DISTRITO DE CANCHOS DEL PEDI - PROVINCIA DEL SANTA - REGION AREQUIPA
SOLICITA: JUAN FRANCISCO PARRINA - ROBERT FRANCISCO MARTÍNEZ ROJAS
FECHA: MARZO DEL 2019
CANTERA: CANCHATA 0-45
MOYENTA: TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CARGA DE CANCHAL DE UNO AL 6%

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamaño | N° 10 (75) | | N° 40 (75) | | N° 200 (75) | | ENSAYO DE COMPACTACIÓN | | |
|---|------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|------------------------|-----------------|----------------|
| | Peso % | U. / G | Peso % | U. / G | Peso % | U. / G | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima |
| | 73.68 | 27.8 | 53.53 | 7.34 | 27.65 | 27.65 | ASTM D 1557 - A-D (B) | 1.88 | 8.60 |
| Módulo R ¹ | | | 1 | | 2 | | | | 3 |
| Altura Máxima | | | 17.8 | | 17.7 | | | | 17.78 |
| Diámetro Máximo | | | 15.205 | | 15.2 | | | | 15.2 |
| Alfabeto de Clasificación | | | 5.823 | | 5.98 | | | | 6.086 |
| Quivalente graso-organoléptico | | | 14.27 | | 13.23 | | | | 14.24 |
| Clase R ¹ | | | 3 | | 3 | | | | 3 |
| Coeficiente de expansión R ¹ | | | 92 | | 28 | | | | 12 |
| Conversiones de la muestra | | | | | | | | | |
| | | | peso de molde | | peso de molde | | peso de molde | | peso de molde |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | | | 8199 | | 8904 | | 9425 | | 9063 |
| Peso de molde (g) | | | 4184 | | 4184 | | 4220 | | 4220 |
| Peso (g) suelo húmedo (g) | | | 4015 | | 4720 | | 4705 | | 4194 |
| Mostrador del molde (g) | | | 2102 | | 2210 | | 2136 | | 2113 |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | | | 2.224 | | 2.148 | | 2.142 | | 1.995 |
| Mostrador (g/cm ³) | | | 61 | | 62 | | 62 | | 65 |
| Peso del mostrador + suelo húmedo (g) | | | 2263 | | 2272 | | 2198 | | 2178 |
| Peso húmedo de la muestra (g) | | | 2123 | | 2108 | | 1969 | | 1923 |
| Peso Resistente | | | 26.87 | | 27.85 | | 28.31 | | 27.64 |
| Peso de agua (g) | | | 15.58 | | 18.85 | | 18.28 | | 15.40 |
| Peso de agua seca (g) | | | 184.11 | | 180.11 | | 205.08 | | 172.49 |
| Coeficiente de humedad (%) | | | 8.45 | | 10.52 | | 9.34 | | 8.99 |
| Densidad seca (g/cm ³) | | | 2.648 | | 1.903 | | 1.901 | | 1.812 |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | 0 | 1.000 | 0.000 | 0.0 | 2.500 | 0.000 | 0.0 | 3.000 | 0.000 | 0.0 |
| | | 24 | 10.900 | 0.900 | 8.7 | 20.000 | 0.497 | 3.9 | 20.900 | 0.900 | 5.9 |
| | | 48 | 20.200 | 1.900 | 18.3 | 20.500 | 0.500 | 4.3 | 21.200 | 0.800 | 5.8 |
| | | 72 | 29.000 | 2.900 | 26.0 | 24.000 | 0.600 | 5.8 | 21.800 | 0.700 | 6.8 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DE LA CELDA DE CARGA

| Penetración | Carga Estándar | MOLDE N° 01 | | | MOLDE N° 02 | | | MOLDE N° 03 | | |
|-------------|--------------------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|
| | | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR | CARGA | CORRECCION | % CBR |
| mm | kg/cm ² | kg | kg | % CBR | kg | kg | % CBR | kg | kg | % CBR |
| 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 0.535 | 0.225 | 80.8 | | | 55.8 | | | 39.4 | | |
| 1.270 | 0.659 | 95.8 | | | 85.0 | | | 82.0 | | |
| 1.995 | 0.675 | 171.0 | | | 153.0 | | | 109.0 | | |
| 2.548 | 0.100 | 79.455 | 360.7 | 282.0 | 26.7 | 270.2 | 291.7 | 19.2 | 164.0 | 177.6 |
| 3.175 | 0.120 | | 248.0 | | | 311.0 | | | 219.8 | |
| 3.818 | 0.150 | | 432.0 | | | 390.7 | | | 270.8 | |
| 4.467 | 0.175 | | 522.0 | | | 490.7 | | | 320.4 | |
| 6.900 | 0.250 | 168.88 | 122.0 | 174.0 | 28.1 | 329.0 | 513.1 | 25.1 | 272.8 | 282.2 |
| 8.710 | 0.225 | | 837.4 | | | 595.7 | | | 414.1 | |
| 6.350 | 0.250 | | 712.0 | | | 626.0 | | | 443.0 | |
| 6.965 | 0.275 | | 776.4 | | | 687.0 | | | 483.4 | |
| 7.620 | 0.300 | | 818.2 | | | 731.1 | | | 516.1 | |
| 8.880 | 0.300 | | 802.4 | | | 780.7 | | | 543.3 | |
| 10.160 | 0.400 | | 907.4 | | | 820.0 | | | 571.0 | |
| 12.730 | 0.500 | | 948.7 | | | 844.0 | | | 595.4 | |

POL RAM AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Mecánicas, Hidráulicas, Viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 0%, 1%, 2%, 3% Y 4%
 A NIVEL SUBRASANTE EN EL SECTOR DE LAMPARAN DISTRITO DE CACERES DEL PERU PROVINCIA DEL
 SANTA-ANCASH-2019

UBICACIÓN DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

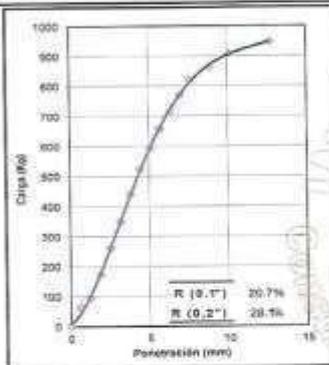
SOLICITA IVAN RIMACHI PAZONA - ROBERT FRANCISCO RANCHOZ RUIZ

FECHA ABRIL DE 2019

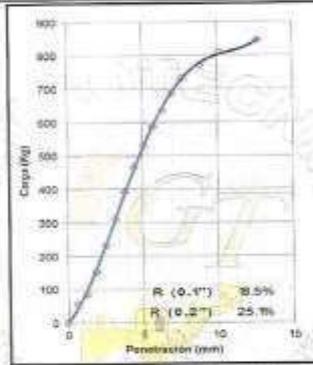
CANTERA CALICATA C-01

MUESTRA TERRENO NATURAL CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE COCO AL 4%

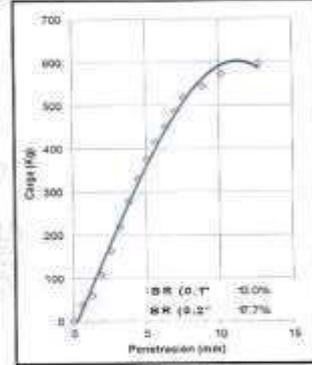
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883



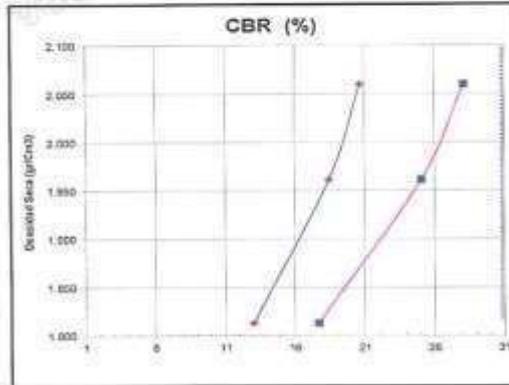
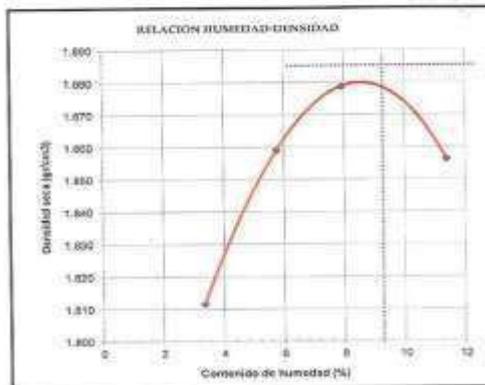
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CLASIFICACION (RUC) = SM-SC
 CLASIFICACION (AASHTO) = A-2(4) (0)
 METODO DE COMPACTACION = ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) = 1.890
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) = 6.50

| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 8.1" | 15.60 | 0.2" | 21.47 |
| C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%) | 4.1" | 11.75 | 0.2" | 16.01 |

POL RAINAGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009

TESIS 2: “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”.

GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

TESIS : 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

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 01

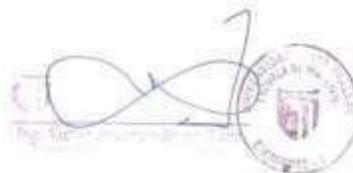


| | | |
|------------------|--------------------------------|---------|
| Coefficiente de: | - Uniformidad (Cu) | --- |
| | - Curvatura (Cc) | --- |
| | - Grava (No.4 < Diam < 2") | 3.9 |
| | - Arena (No.200 < Diam < No.4) | 32.2 |
| | - Inicio (Diam < No.200) | 63.8 |
| Clasificación: | - AASHTO | A6-(11) |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H (L. 1) Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevu Chimbote
Tel.: (043) 463-030 Anx.: 4000



fb:ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

TESIS : 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

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 02

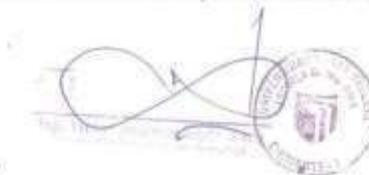
TABLA: ANALISIS GRANULOMETRICO

| Granulometria por Tamizado; ASTM - D422 | | |
|---|----------|---------------|
| Tamiz | Abertura | Acumulado que |
| | (mm) | Pasa (%) |
| 3" | 50.800 | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 100.0 |
| 1" | 25.400 | 100.0 |
| 3/4" | 19.000 | 100.0 |
| 1/2" | 12.700 | 100.0 |
| 3/8" | 9.510 | 99.6 |
| 1/4" | 6.350 | 99.1 |
| Nº 4 | 4.760 | 98.4 |
| Nº 10 | 2.000 | 97.7 |
| Nº 16 | 1.180 | 97.3 |
| Nº 30 | 0.595 | 96.0 |
| Nº 40 | 0.420 | 95.0 |
| Nº 60 | 0.297 | 92.2 |
| Nº 100 | 0.149 | 80.2 |
| Nº 200 | 0.074 | 66.8 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx. - 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

- TESIS :** ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C - 02

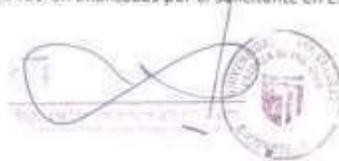


| | | |
|--|--------------------------------|----------------|
| Resultados: ASTM - D2487 / D3282 | | |
| Coefficiente de: | - Uniformidad (Cu) | --- |
| | - Curvatura (Cc) | --- |
| | - Grava (No.4 < Diam < 2") | 1.8 |
| | - Arena (No.200 < Diam < No.4) | 31.8 |
| | - Inicio (Diam < No.200) | 66.6 |
| Clasificación: | - AASHTO | AB-(11) |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H 13, 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb:ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

TESIS : 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

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C : 03

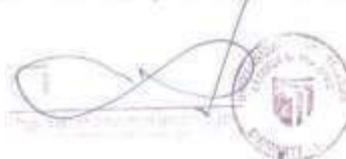
TABLA: ANALISIS GRANULOMETRICO

| Granulometría por Tamizado: ASTM - D422 | | |
|---|------------------|----------------------------|
| Tamiz | Abertura (mm) | Acumulado que: Pasa (%) |
| 3" | 50.800 | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 100.0 |
| 1" | 25.400 | 100.0 |
| 3/4" | 19.000 | 100.0 |
| 1/2" | 12.700 | 100.0 |
| 3/8" | 9.510 | 100.0 |
| 1/4" | 6.350 | 99.4 |
| N° 4 | 4.760 | 98.1 |
| N° 10 | 2.000 | 97.4 |
| N° 16 | 1.180 | 96.7 |
| N° 30 | 0.595 | 94.1 |
| N° 40 | 0.420 | 93.0 |
| N° 50 | 0.297 | 89.2 |
| N° 100 | 0.149 | 77.8 |
| N° 200 | 0.074 | 63.3 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H 11, T Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv-peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

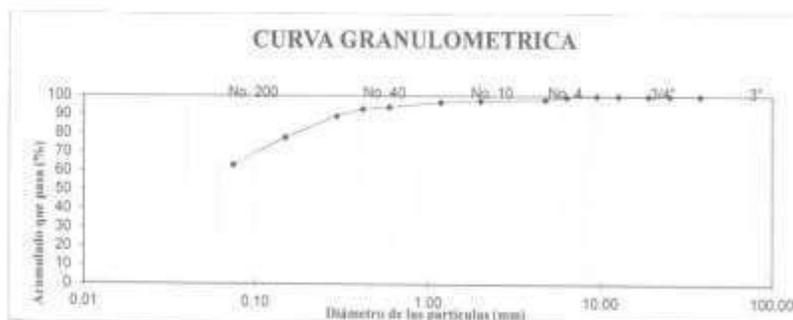
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 03



| Resultados; ASTM - D2487 / D3282 | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---------|
| Coeficiente de: | - Uniformidad (Cu) | --- |
| | - Curvatura (Cc) | --- |
| | - Grava (No.4 < Diam < 2") | 1.9 |
| | - Arena (No.200 < Diam < No.4) | 34.8 |
| | - Inicio (Diam < No.200) | 63.5 |
| Clasificación: | - AASHTO | A6-(11) |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H.I.T. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx. : 4000



fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #solicitante
 ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.032: ASTM D422)

TESIS : 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.

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO - PROV. DEL SANTA - ANCASH

UNIDAD : MUESTRA: C - 04

TABLA: ANALISIS GRANULOMETRICO

| Granulometría por Tamizado: ASTM - D422 | | |
|---|---------------|----------------|
| Tamiz | Abertura (mm) | Acumulados (g) |
| 3" | 50.800 | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 100.0 |
| 1" | 25.400 | 100.0 |
| 3/4" | 19.000 | 100.0 |
| 1/2" | 12.700 | 100.0 |
| 3/8" | 9.510 | 100.0 |
| 1/4" | 6.350 | 98.9 |
| Nº 4 | 4.750 | 96.9 |
| Nº 10 | 2.000 | 93.2 |
| Nº 36 | 1.180 | 92.2 |
| Nº 50 | 0.850 | 89.5 |
| Nº 40 | 0.420 | 88.7 |
| Nº 60 | 0.250 | 86.6 |
| Nº 100 | 0.149 | 73.0 |
| Nº 200 | 0.074 | 62.9 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

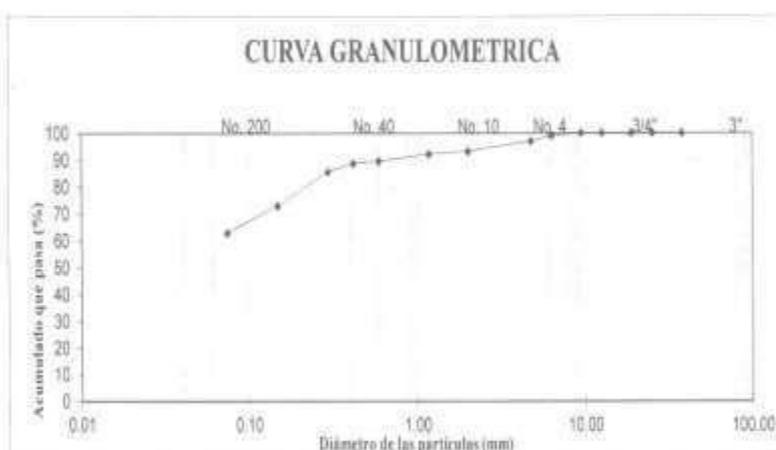
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 04

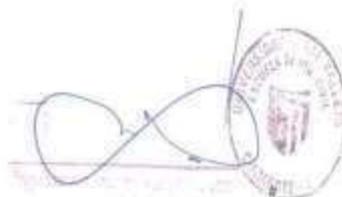


| | | |
|--|--------------------------------|---------|
| Resultados; ASTM - D2487 / D3282 | | |
| Coefficiente de: | - Uniformidad (Cu) | --- |
| | - Curvatura (Cc) | --- |
| | - Grava (No.4 < Diam < 2") | 3.1 |
| | - Arena (No.200 < Diam < No.4) | 34.1 |
| | - Inicio (Diam < No.200) | 62.9 |
| Clasificación: | - AASHTO | A6-(11) |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Mirun Chimbote



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

TESIS : 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

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

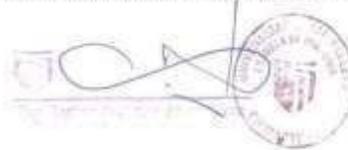
UNIDAD : MUESTRA C - 05

TABLA: ANALISIS GRANULOMETRICO

| Granulometría por Tamizado; ASTM - D422 | | |
|---|----------|---------------|
| Tamiz: | Abertura | Acumulado que |
| | (mm) | Pasa (%) |
| 3" | 50.800 | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 100.0 |
| 1" | 25.400 | 100.0 |
| 3/4" | 19.000 | 100.0 |
| 1/2" | 12.700 | 100.0 |
| 3/8" | 9.510 | 100.0 |
| 1/4" | 6.350 | 99.1 |
| N° 4 | 4.750 | 97.3 |
| N° 10 | 2.000 | 96.0 |
| N° 16 | 1.180 | 95.3 |
| N° 30 | 0.595 | 92.7 |
| N° 40 | 0.420 | 89.8 |
| N° 50 | 0.297 | 86.1 |
| N° 100 | 0.149 | 74.4 |
| N° 200 | 0.074 | 64.0 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

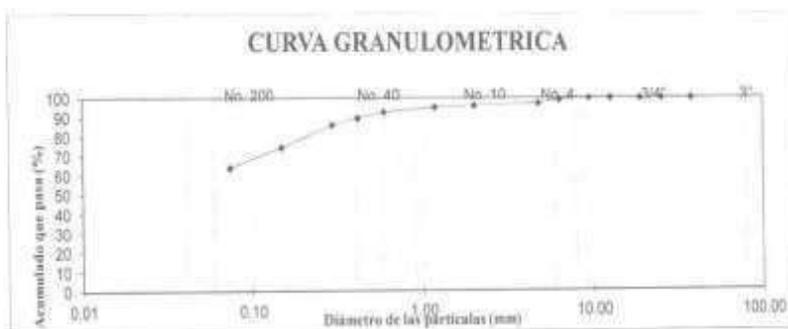
Fb/ucv.peru
@ucv_peru
#calidadante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

- TESIS :** ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C - 05

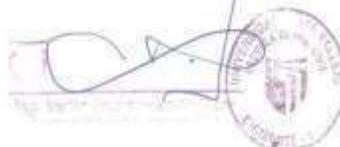


| | | |
|--|--------------------------------|---------|
| Resultados: ASTM - D2487 / D3282 | | |
| Coefficiente de: | - Uniformidad (Cu) | --- |
| | - Curvatura (Cc) | --- |
| | - Grava (No.4 < Diam < 2") | 2.7 |
| | - Arena (No.200 < Diam < No.4) | 33.3 |
| | - Inicio (Diam < No.200) | 64.0 |
| Clasificación: | - AASHTO | A6-(11) |
| | - SUCS | SC |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H IT. 1 Urb. Buenas Aíres
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483.030 Anx.: 4000



fb/ucvperu
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 06

TABLA: ANALISIS GRANULOMETRICO

| Granulometria por Tamizado: ASTM - D422 | | |
|---|---------------|------------------------|
| Tamiz | Abertura (mm) | Acumulado que Pasa (%) |
| 3" | 50.800 | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 100.0 |
| 1" | 25.400 | 100.0 |
| 3/4" | 19.000 | 100.0 |
| 1/2" | 12.700 | 100.0 |
| 3/8" | 9.510 | 100.0 |
| 1/4" | 6.350 | 97.6 |
| Nº 4 | 4.760 | 96.9 |
| Nº 10 | 2.000 | 95.1 |
| Nº 16 | 1.180 | 93.7 |
| Nº 30 | 0.595 | 91.8 |
| Nº 40 | 0.420 | 89.8 |
| Nº 50 | 0.297 | 84.5 |
| Nº 100 | 0.149 | 76.2 |
| Nº 200 | 0.074 | 68.9 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.I.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 463 030 Anx. - 4000



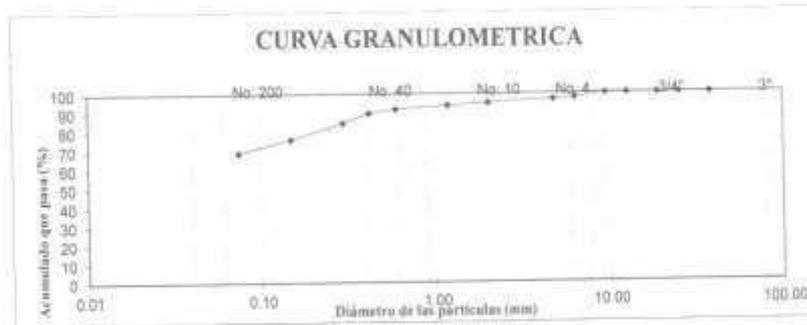
fb/ucvperu
@ucv_peru
#salvadefntc
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

- TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO : ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO
- LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD : MUESTRA C - 05



| | | | |
|---|--------------------------------|--|--------|
| Resultados: ASTM - D2487 / D3282 | | | |
| Coefficiente de: | - Uniformidad (Cu) | | --- |
| | - Curvatura (Cc) | | --- |
| | - Grava (No.4 < Diam < 2") | | 3.1 |
| | - Arena (No.200 < Diam < No.4) | | 28.0 |
| | - Inicio (Diam < No.200) | | 68.9 |
| Clasificación: | - AASHTO | | AB-11) |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H CT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 482 030 Aro.: 4000

fb:ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

CONTENIDO DE HUMEDAD



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

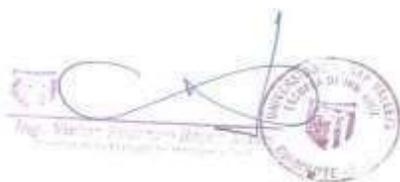
(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.127; ASTM D2216)

S : 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
STA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
TITO : ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
DIR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
LAB : MUESTRA C - 01

TABLA: CONTENIDO DE HUMEDAD

| Humedad (ASTM - D2216) | | |
|--------------------------|-----|--------------|
| Peso Tara | (g) | 28.17 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 161.36 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 142.14 |
| Peso del Agua | (g) | 19.22 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 113.97 |
| Humedad | (%) | 16.86 |

RE: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.



IS CHIMBOTE
C.T. Udo: Buenos Aires
tral Nuevo Chimbote
3) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#salíradelante
ucv.edu.pe

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.127, ASTM D2216)

SIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

SISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

UNTO : ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

GAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

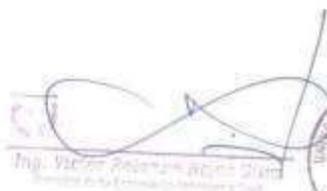
IDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: CONTENIDO DE HUMEDAD

| Humedad (ASTM - D2216) | | |
|--------------------------|-----|--------------|
| Peso Tara | (g) | 28.15 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 163.36 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 142.14 |
| Peso del Agua | (g) | 21.22 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 113.99 |
| Humedad | (%) | 18.62 |

ota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio


Ing. Victor Pedraza Acosta
Presidente del Comité de Control de Calidad



PUS CHIMBOTE
I.LI. 1-Urb. Buenos Aires
Intral Nuevo Chimbote
043) 483.030 Anx.: 4000

[fb/ucvperu](https://www.facebook.com/ucvperu)
[@ucv_peru](https://www.instagram.com/ucv_peru)
[#saliradelante](https://www.tiktok.com/@saliradelante)
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.127, ASTM D2216)

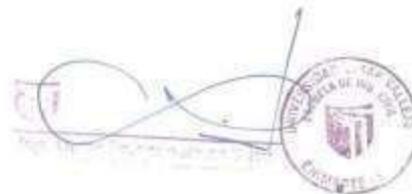
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 03

TABLA: CONTENIDO DE HUMEDAD

| Humedad (ASTM - D2216) | | |
|--------------------------|-----|--------|
| Peso Tara | (g) | 28.19 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 166.36 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 145.19 |
| Peso del Agua | (g) | 21.17 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 117.00 |
| Humedad | (%) | 18.09 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
V2: H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Vv. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

[fb/ucv.peru](https://www.facebook.com/ucv.peru)
[@ucv_peru](https://twitter.com/ucv_peru)
[#calliradelante](https://www.instagram.com/calliradelante)
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.127, ASTM D2216)

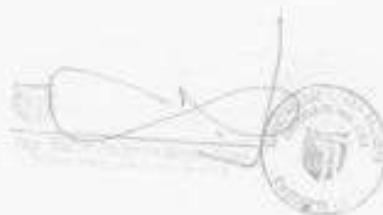
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS AÑADIENDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUÁNCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 04

TABLA: CONTENIDO DE HUMEDAD

| Humedad (ASTM - D2216) | | |
|--------------------------|-----|--------|
| Peso Tara | (g) | 20.12 |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (g) | 176.88 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 155.19 |
| Peso del Agua | (g) | 21.17 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 127.02 |
| Humedad | (%) | 16.66 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CARRASCO CHIMBOTE
D.L. N.º 1 376 81699 000
Av. Central Nueva Chimbo
Tel.: (051) 403 030 000 - 4000

#laboratorio
@lab_peru
#ingenieria
#ingenieros



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.127, ASTM D2216)

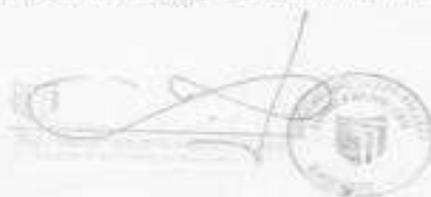
YESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 05

TABLA: CONTENIDO DE HUMEDAD

| Humedad (ASTM - D2216) | | |
|--------------------------|-----|--------|
| Peso Tara | (g) | 26.32 |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (g) | 100.30 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 103.10 |
| Peso del Agua | (g) | 23.17 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 134.07 |
| Humedad | (%) | 17.18 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.



CAMPUS CHUSIMONTI
Mo. P.I.E. 1 010 Buzos Aviva
Av. Central Nueva División
Tel.: (093) 403 050 Fax.: 4010

Busca por
@univ_peru
#univperu



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.127, ASTM D2216)

TESIS : 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

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

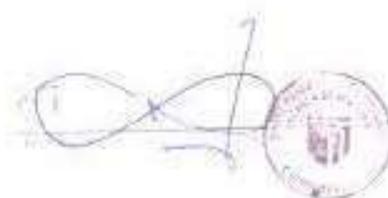
UNIDAD : MUESTRA C - 06

TABLA: CONTENIDO DE HUMEDAD

| Humedad (ASTM - D2216) | | |
|-------------------------|-----|--------|
| Peso Tam | (g) | 28.72 |
| Peso Tam + Suelo Húmedo | (g) | 185.10 |
| Peso Tam + Suelo Seco | (g) | 169.19 |
| Peso del Agua | (g) | 19.97 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 136.47 |
| Humedad | (%) | 14.63 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.



CAMPUS CHIMBOTE
Mo. 11733 Lm. Barrus 40m
Av. Central Nueva Chimbote
Tel. (043) 407 170-441 - 40721

laboratorio
SUELOS
CHIMBOTE

LIMITES DE ATTERBERG



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: LIMITE LIQUIDO

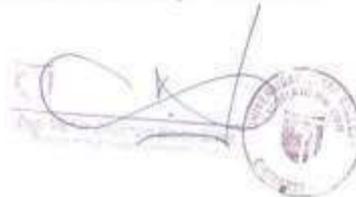
| Limite Liquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 12 | 17 | 20 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.60 | 27.66 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 95.60 | 93.20 | 93.55 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 80.79 | 83.16 | 90.30 |
| Peso del Agua | (g) | 14.81 | 10.04 | 3.25 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 54.17 | 58.38 | 62.44 |
| Humedad | (%) | 27.3399 | 17.8141 | 8.408072 |
| Limite Liquido | (%) | | | 17.20 |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.85 | 13.85 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 14.65 | 14.29 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 14.63 | 14.27 |
| Peso del Agua | (g) | 0.02 | 0.02 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 0.78 | 0.42 |
| Humedad | (%) | 2.58 | 4.76 |
| Limite Plástico | (%) | | 3.66 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Anejo Chimbote
Tél.: (043) 482.030 Anx.: 4000



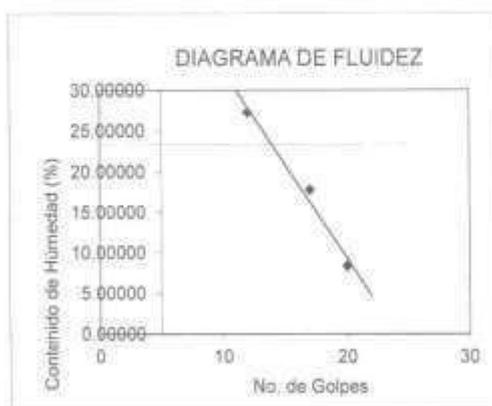
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#alltadelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 01



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 17.20 |
| Límites Plástico | 3.66 |
| Índice de Plasticidad | 13.54 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#salvazalante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJÍA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: LIMITE LIQUIDO

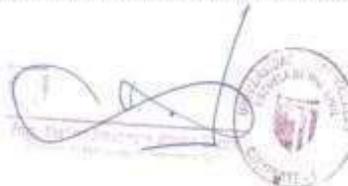
| Limite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 10 | 15 | 24 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.88 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.60 | 89.20 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 83.90 | 80.10 | 81.30 |
| Peso del Agua | (g) | 13.70 | 9.10 | 6.20 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 57.28 | 53.30 | 63.44 |
| Humedad | (%) | 23.9176 | 17.0732 | 9.773014 |
| Limite Líquido | (%) | | 17.00 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.65 | 13.65 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 15.61 | 15.21 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 15.59 | 15.19 |
| Peso del Agua | (g) | 0.02 | 0.02 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 1.74 | 1.34 |
| Humedad | (%) | 1.15 | 1.49 |
| Limite Plástico | (%) | | 1.32 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx. 4000



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

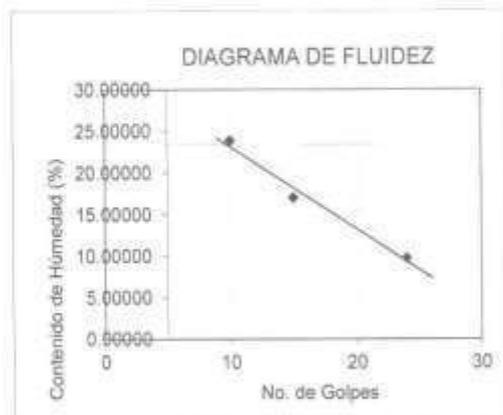


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

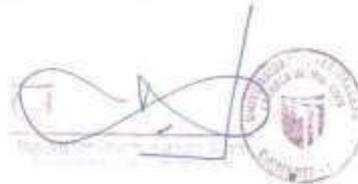
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C-02



| Límites de Consistencia; ASTM - D427. | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 17.00 |
| Límites Plástico | 1.32 |
| Índice de Plasticidad | 15.68 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H 11, Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#siiradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 03

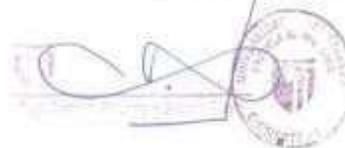
TABLA: LIMITE LIQUIDO

| Limite Liquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 11 | 14 | 23 |
| Peso Tara | (g) | 26.52 | 26.80 | 27.06 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.60 | 89.20 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 83.90 | 80.10 | 81.30 |
| Peso del Agua | (g) | 13.70 | 9.10 | 6.20 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 57.28 | 53.30 | 53.44 |
| Humedad | (%) | 23.9176 | 17.0732 | 9.773014 |
| Limite Liquido | (%) | | 17.20 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.65 | 13.65 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 18.45 | 18.15 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 18.31 | 18.07 |
| Peso del Agua | (g) | 0.14 | 0.08 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 4.46 | 4.22 |
| Humedad | (%) | 3.14 | 1.90 |
| Limite Plastico | (%) | | 2.52 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio





ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

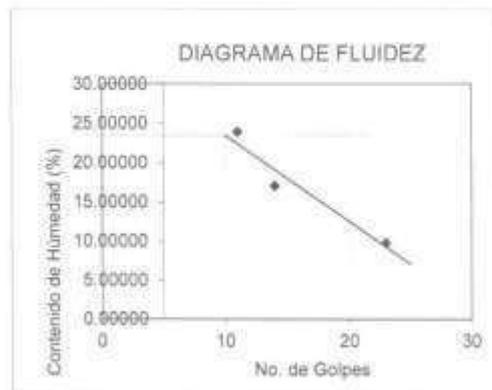
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C - 03



| Límites de Consistencia: ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 17.20 |
| Límites Plástico | 2.52 |
| Índice de Plasticidad | 14.68 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H 17, 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel. : (043) 483 020 Ánc. : 4000

fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP-339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 04

TABLA: LIMITE LIQUIDO

| Limite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 10 | 14 | 22 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.88 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.60 | 89.20 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 83.90 | 80.10 | 91.30 |
| Peso del Agua | (g) | 13.70 | 9.10 | 6.20 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 57.28 | 53.30 | 63.44 |
| Humedad | (%) | 23.9176 | 17.0732 | 9.773014 |
| Limite Líquido | (%) | | 16.40 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.85 | 13.85 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 18.48 | 18.18 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 18.43 | 18.14 |
| Peso del Agua | (g) | 0.03 | 0.02 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 4.58 | 4.29 |
| Humedad | (%) | 0.66 | 0.47 |
| Limite Plástico | (%) | | 0.56 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.II.1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 487 030 Anx.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

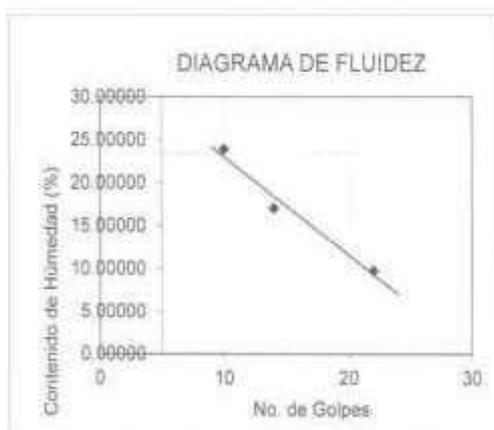


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

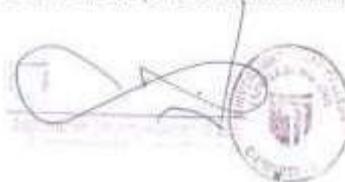
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C-04



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 16.40 |
| Límites Plástico | 0.56 |
| Índice de Plasticidad | 15.84 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.L.E. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (041) 483 030 Anx.: 4000

#Ucvalperu
@ucv_peru
#santadelanta
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 05

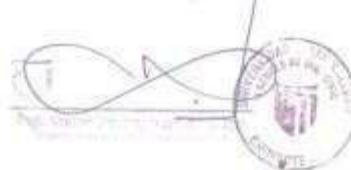
TABLA: LIMITE LIQUIDO

| Límite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 11 | 15 | 22 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 92.60 | 87.20 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 82.90 | 79.10 | 91.30 |
| Peso del Agua | (g) | 9.70 | 8.10 | 6.20 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 56.28 | 52.30 | 53.44 |
| Humedad | (%) | 17.2353 | 15.4876 | 9.773014 |
| Límite Líquido | (%) | | 15.60 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Límite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.65 | 13.65 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 18.56 | 18.76 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 15.53 | 16.73 |
| Peso del Agua | (g) | 0.03 | 0.03 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 4.88 | 4.88 |
| Humedad | (%) | 0.64 | 0.61 |
| Límite Plástico | (%) | | 0.63 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



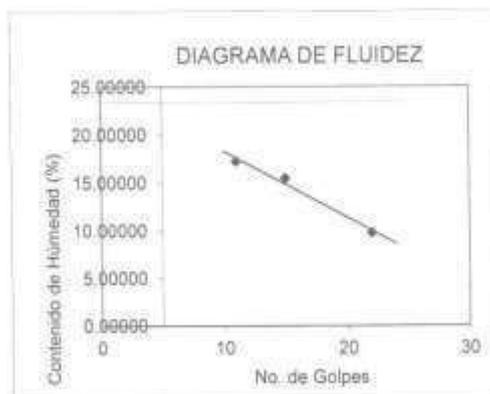


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 05



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 15.60 |
| Límites Plástico | 0.63 |
| Índice de Plasticidad | 14.97 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
M.C. H. I. T. Uta Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Ánc.: 4000

fb/ucvperu
@ucv_peru
#salvadelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP.339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C - 06

TABLA: LIMITE LIQUIDO

| Limite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 11 | 15 | 22 |
| Peso Tara | (g) | 26.52 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 92.68 | 87.20 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 81.90 | 79.10 | 91.30 |
| Peso del Agua | (g) | 10.78 | 8.10 | 6.20 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 55.28 | 52.30 | 63.44 |
| Humedad | (%) | 19.5007 | 15.4876 | 9.773014 |
| Limite Líquido | (%) | | 16.10 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.87 | 13.85 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 18.56 | 18.76 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 18.52 | 18.75 |
| Peso del Agua | (g) | 0.04 | 0.01 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 4.65 | 4.90 |
| Humedad | (%) | 0.86 | 0.20 |
| Limite Plástico | (%) | | 0.53 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Of. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#salicidelaante
ucv.edu.pe

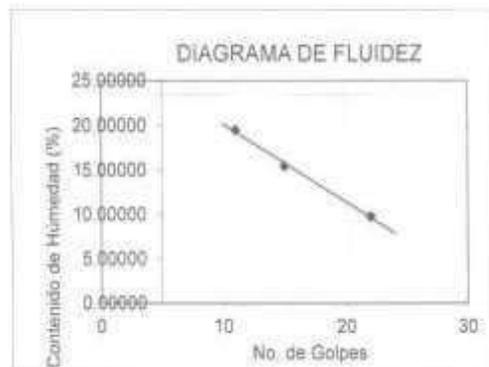


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

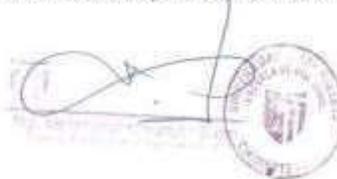
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO - PROV. DEL SANTA - ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C-06



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 16.10 |
| Límites Plástico | 0.53 |
| Índice de Plasticidad | 15.57 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H II. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (042) 483 020 Anx. 4000

#UniciPeru
@univ_peru
#siirabielante
www.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 02 CON ADICION DE 25% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR.

TABLA: LIMITE LIQUIDO

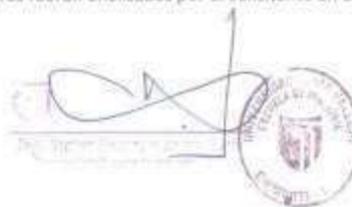
| Limite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 12 | 18 | 30 |
| Peso Tara | (g) | 25.62 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.61 | 89.19 | 97.49 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 83.90 | 85.10 | 86.90 |
| Peso del Agua | (g) | 13.71 | 4.09 | 1.59 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 57.28 | 58.30 | 58.04 |
| Humedad | (%) | 23.9351 | 7.01544 | 2.336861 |
| Limite Líquido | (%) | | 13.00 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.89 | 13.87 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 19.41 | 19.21 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 19.31 | 19.11 |
| Peso del Agua | (g) | 0.10 | 0.10 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 5.42 | 5.24 |
| Humedad | (%) | 1.85 | 1.91 |
| Limite Plástico | (%) | | 1.88 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H 17. 1 Urb. Buenas Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 020 Anx.: 4000



Fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saltsdelante
ucv.edu.pe

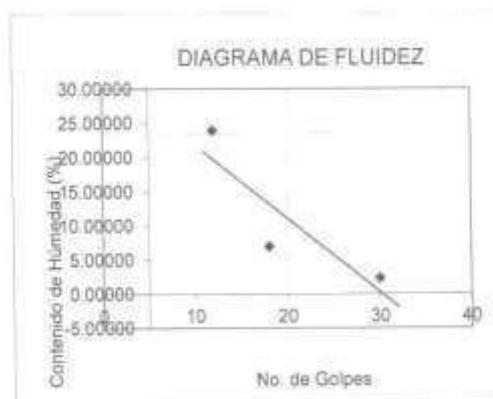


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

- TESIS :** 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
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C – 02 CON ADICION DE 25% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

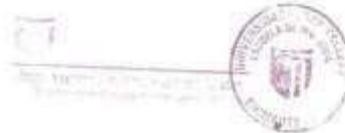


| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | | |
|---------------------------------------|--|-------|
| ASTM - D4318 | | |
| Límites Líquido | | 13,00 |
| Límites Plástico | | 1,88 |
| Índice de Plasticidad | | 11,12 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mc. H.L.T. y Cols. Buenos Aires
Av. Central Nueva Chimbote
Telf: (043) 483 030 Anx: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#calidadelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 02 CON ADICION DE 35% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: LIMITE LIQUIDO

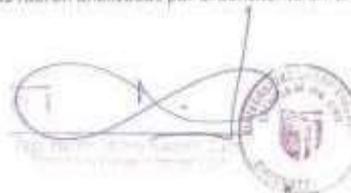
| Limite Liquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 12 | 18 | 30 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.60 | 89.19 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 87.88 | 85.10 | 96.10 |
| Peso del Agua | (g) | 9.71 | 4.09 | 1.40 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 61.27 | 56.30 | 68.24 |
| Humedad | (%) | 15.8479 | 7.01544 | 2.051583 |
| Limite Liquido | (%) | | 10.00 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.81 | 13.87 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 20.41 | 20.21 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 20.35 | 20.15 |
| Peso del Agua | (g) | 0.06 | 0.06 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 6.44 | 6.28 |
| Humedad | (%) | 0.93 | 0.96 |
| Limite Plástico | (%) | | 0.94 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H IT 1 Urb. Buenas Ams.
Av. Central Nueva Chimbote
Tel. (043) 482 030 Ays. - 4000



Facebook: @uav_peru
Twitter: @uav_peru
www.uav.pe

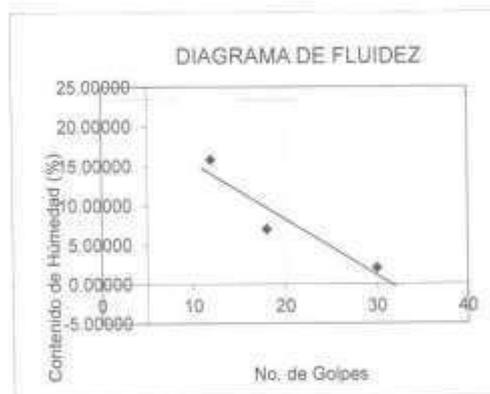


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCA5H
UNIDAD : MUESTRA C – 02 CON ADICION DE 35% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR.

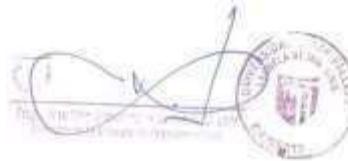


| Límites de Consistencia; ASTM - D417, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 10.00 |
| Límites Plástico | 0.94 |
| Índice de Plasticidad | 9.06 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mo. H. (T. 1) Oris. Buenos Aires
Av. General Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Are.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#salidadelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.12; ASTM D4318-84)

TESIS : 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.
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 02 CON ADICION DE 45% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: LIMITE LIQUIDO

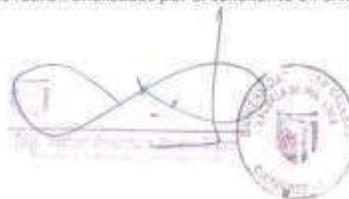
| Limite Liquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|--------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes: | | 12 | 18 | 30 |
| Peso Tara: | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.66 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.60 | 99.19 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 85.89 | 83.10 | 96.10 |
| Peso del Agua | (g) | 11.71 | 6.09 | 1.40 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 59.27 | 56.30 | 58.24 |
| Humedad | (%) | 19.757 | 10.8171 | 2.051583 |
| Limite Liquido | (%) | 13.51 | | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.98 | 13.85 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 19.57 | 18.93 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 19.50 | 18.89 |
| Peso del Agua | (g) | 0.07 | 0.04 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 5.52 | 5.00 |
| Humedad | (%) | 1.27 | 0.80 |
| Limite Plástico | (%) | 1.03 | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Ana.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

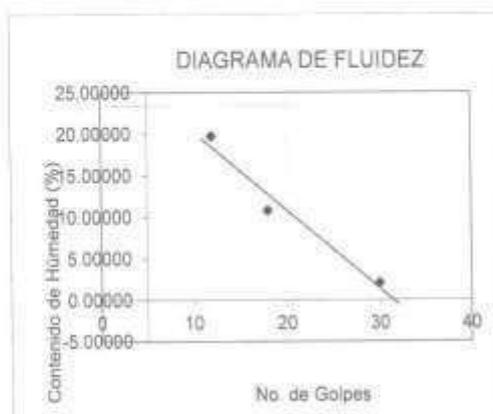


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

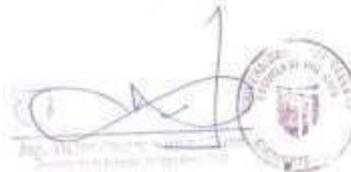
- TESIS :** ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C-02 CON ADICION DE 45% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR.



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 13.51 |
| Límites Plástico | 1.03 |
| Índice de Plasticidad | 12.48 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Av. H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483.020 Anx.- 4000

#ucviana
@ucv_peru
#saludelente
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJÍA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 04 CON ADICIÓN DE 25% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: LIMITE LIQUIDO

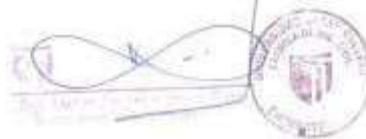
| Limite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 10 | 14 | 20 |
| Peso Tara | (g) | 26.82 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 97.80 | 89.20 | 97.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 85.80 | 85.10 | 83.30 |
| Peso del Agua | (g) | 11.70 | 4.10 | 4.20 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 59.28 | 58.30 | 65.44 |
| Humedad | (%) | 19.7368 | 7.03259 | 6.418093 |
| Limite Líquido | (%) | | 13.00 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.85 | 13.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 19.76 | 15.16 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 19.72 | 15.12 |
| Peso del Agua | (g) | 0.04 | 0.04 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 5.87 | 1.26 |
| Humedad | (%) | 0.68 | 3.17 |
| Limite Plástico | (%) | | 1.93 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mo. H-15, 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nueva Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



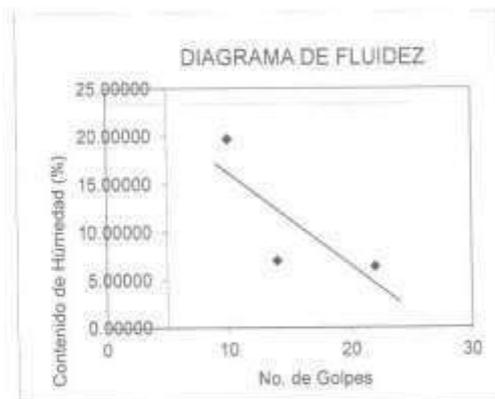
Facebook: @uvc_peru
Twitter: @uvc_peru
Instagram: @uvc_peru
www.uvc.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.12; ASTM D4318-84)

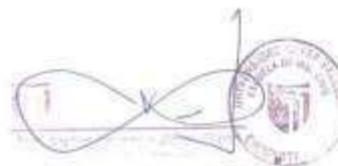
- TESIS :** ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C – 04 CON ADICION DE 25% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



| Límites de Consistencia: ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 13.00 |
| Límites Plástico | 1.93 |
| Índice de Plasticidad | 11.07 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.II. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

#bucvperu
@ucv_peru
#saladelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 04 CON ADICION DE 35% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: LIMITE LIQUIDO

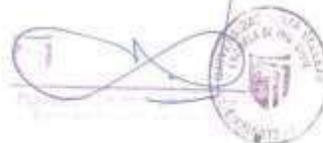
| Limite Liquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 12 | 25 | 35 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 99.60 | 80.20 | 91.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 85.90 | 77.10 | 89.10 |
| Peso del Agua | (g) | 13.70 | 3.10 | 2.40 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 59.28 | 80.30 | 81.24 |
| Humedad | (%) | 23.1107 | 6.16302 | 3.919007 |
| Limite Líquido | (%) | | 10.00 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.66 | 13.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 17.76 | 19.16 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 17.72 | 19.12 |
| Peso del Agua | (g) | 0.04 | 0.04 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 3.86 | 5.26 |
| Humedad | (%) | 1.04 | 0.76 |
| Limite Plástico | (%) | | 0.90 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.LI. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nueva Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Ana: 4000



fb:ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

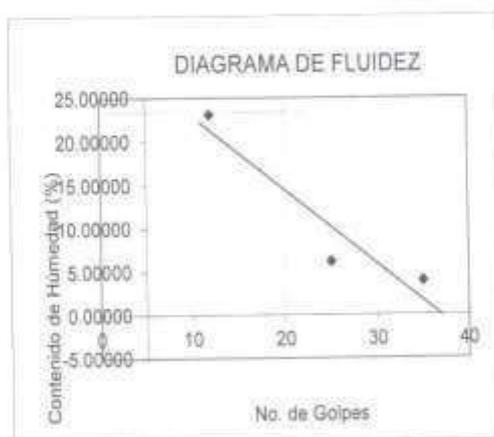


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

- TESIS :** ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C-04 CON ADICION DE 35% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | | |
|---------------------------------------|--|-------|
| ASTM - D4318 | | |
| Límites Líquido | | 10.00 |
| Límites Plástico | | 0.90 |
| Índice de Plasticidad | | 9.10 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Ana.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 04 CON ADICION DE 45% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR

TABLA: LIMITE LIQUIDO

| Limite Líquido (ASTM - D4318) | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|---------|----------|
| No. Tara | | 1 | 2 | 3 |
| No. de Golpes | | 12 | 25 | 35 |
| Peso Tara | (g) | 26.62 | 26.80 | 27.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 99.50 | 81.20 | 87.50 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 85.99 | 75.10 | 82.11 |
| Peso del Agua | (g) | 13.51 | 6.10 | 5.39 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 59.37 | 49.30 | 54.25 |
| Humedad | (%) | 22.7556 | 12.6294 | 9.935484 |
| Limite Líquido | (%) | | 14.00 | |

TABLA: LIMITE PLASTICO

| Limite Plástico (ASTM - D4318) | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Tara | | 1 | 2 |
| Peso Tara | (g) | 13.86 | 13.86 |
| Peso Tara + Suelo Húmedo | (g) | 18.71 | 20.18 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (g) | 18.68 | 20.01 |
| Peso del Agua | (g) | 0.03 | 0.15 |
| Peso del Suelo Seco | (g) | 4.82 | 6.15 |
| Humedad | (%) | 0.62 | 2.44 |
| Limite Plástico | (%) | | 1.53 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz.-H.LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb:ucvperu
@ucv_peru
#saliradeciente
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.12, ASTM D4318-84)

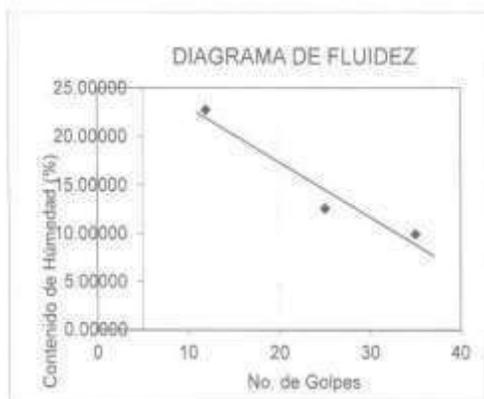
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

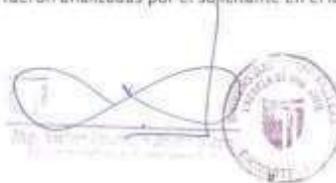
UNIDAD : MUESTRA C- 04 CON ADICIÓN DE 45% DE CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



| Límites de Consistencia; ASTM - D427, | |
|---------------------------------------|-------|
| ASTM - D4318 | |
| Límites Líquido | 14.00 |
| Límites Plástico | 1.53 |
| Índice de Plasticidad | 12.47 |

Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.I. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 403 000 Anx. 4000

fb/ucvperu
@ucv_peru
#salvadelaire
ucv.edu.pe

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO



ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

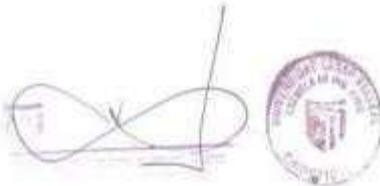
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 02 PATRON

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5001.60 | 5112.70 | 5432.40 | 5263.20 | 5181.40 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 925.30 | 1036.40 | 1356.10 | 1186.90 | 1105.10 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.28 | 1.43 | 1.87 | 1.64 | 1.53 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 100.50 | 100.00 | 99.90 | 99.90 | 93.10 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 98.90 | 97.60 | 95.20 | 95.60 | 97.80 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 1.60 | 2.40 | 4.70 | 4.10 | 5.30 |
| Peso del suelo seco | gr | 65.80 | 64.50 | 62.10 | 62.70 | 64.70 |
| Contenido de agua | % | 2.43 | 3.72 | 7.57 | 12.54 | 21.46 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.249 | 1.381 | 1.743 | 1.458 | 1.258 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | 1.650 | | | | |
| Humedad óptima (%) | | 8.50 | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. N. O. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Norte Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anz. - 4000



fb/ucvpmu
@ucv_peru
#saludambiente
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

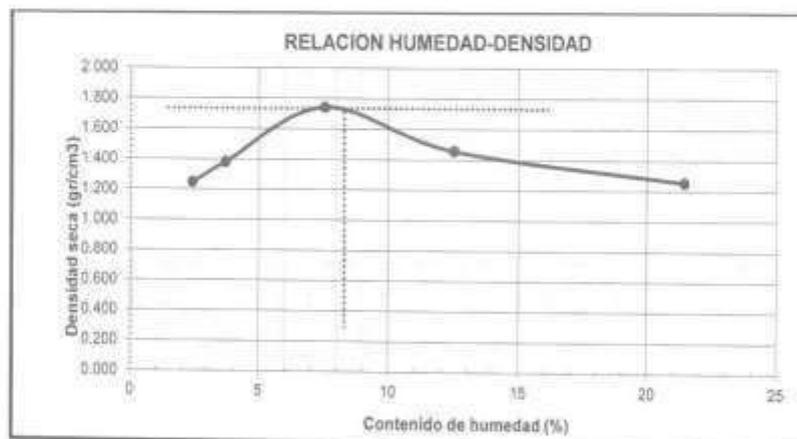
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C – 02 PATRON



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483.030 Anx.: 4000



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#talirastelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 02 ADICION 25% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5007.50 | 5439.4 | 5590.2 | 5526.90 | 5457.90 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 931.20 | 1363.10 | 1513.90 | 1450.60 | 1381.60 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.29 | 1.88 | 2.09 | 2.01 | 1.91 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 77.30 | 76.10 | 62.20 | 70.90 | 89.60 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 75.30 | 73.30 | 59.20 | 65.10 | 79.70 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 2.00 | 2.80 | 3.00 | 5.80 | 9.90 |
| Peso del suelo seco | gr | 42.20 | 40.20 | 26.10 | 32.00 | 46.60 |
| Contenido de agua | % | 4.74 | 6.97 | 11.49 | 18.13 | 21.24 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.229 | 1.761 | 1.877 | 1.697 | 1.575 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | 1.890 | | | | | |
| Humedad óptima (%) | 9.50 | | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPOS CHIMBOTE
Mz. H C1, 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nueva Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

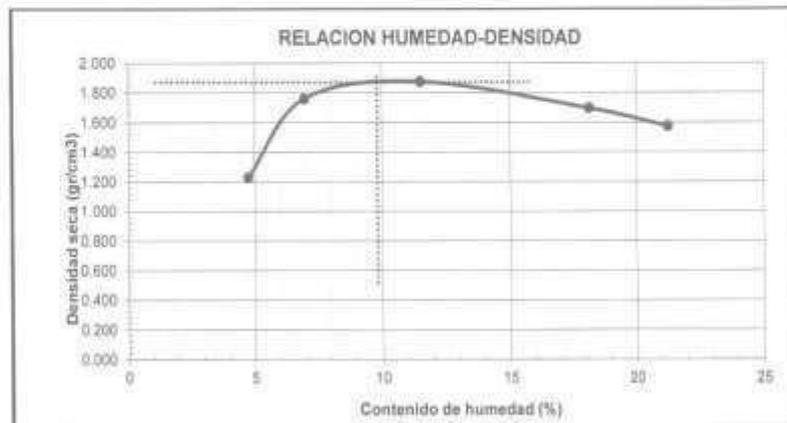


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

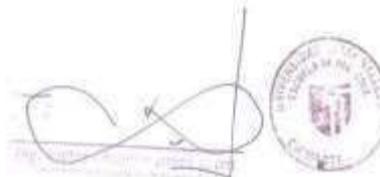
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO - PROV. DEL SANTA - ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C-02, ADICIÓN 25% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anc.: 4000



#bucv_peru
@bucv_peru
#salidadelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

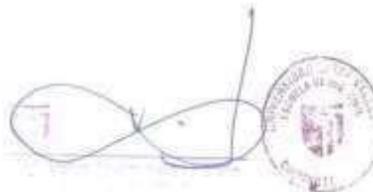
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C-02. ADICION 35% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5173.30 | 5438.90 | 5530.50 | 5548.80 | 5327.70 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1097.00 | 1362.60 | 1454.20 | 1473.50 | 1251.40 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.52 | 1.88 | 2.01 | 2.04 | 1.73 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 76.40 | 85.20 | 68.80 | 79.40 | 73.70 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 75.50 | 83.40 | 66.95 | 75.10 | 66.80 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 0.90 | 1.80 | 1.85 | 4.30 | 6.90 |
| Peso del suelo seco | gr | 42.40 | 50.30 | 33.85 | 42.00 | 33.70 |
| Contenido de agua | % | 2.12 | 3.58 | 5.47 | 10.24 | 20.47 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.485 | 1.818 | 1.906 | 1.848 | 1.436 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | 1.730 | | | | |
| Humedad óptima (%) | | 5.50 | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H.L. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelente
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

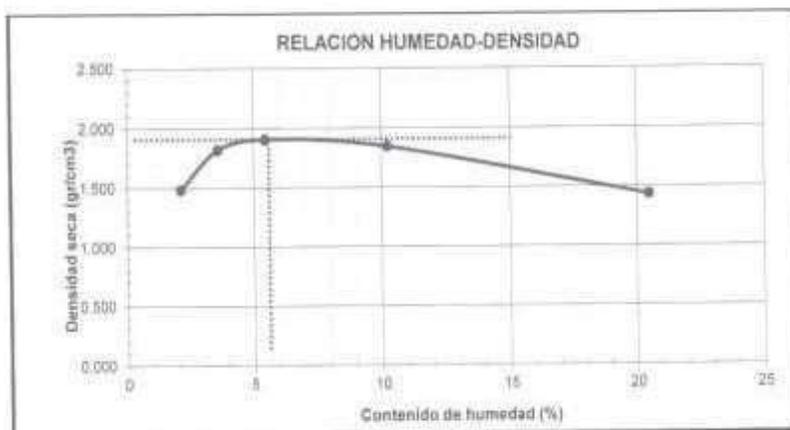
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

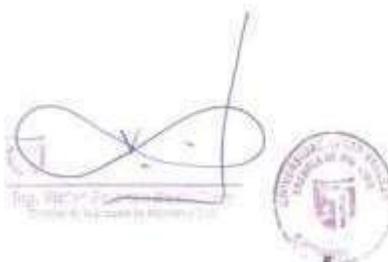
UNIDAD : MUESTRA C – 02 ADICION 35% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Av. H 17, 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 403 030 Anx.: 4000



Revisado
@ucv_peru
#sacudeleante
ucv.edu.pe



ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

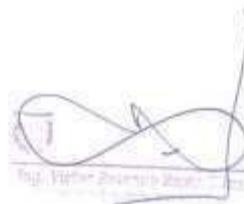
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 02 ADICION 45% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5018.80 | 5122.20 | 5385.80 | 5179.00 | 5202.10 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 942.50 | 1045.90 | 1309.50 | 1102.70 | 1125.80 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.30 | 1.45 | 1.81 | 1.52 | 1.56 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 65.00 | 69.50 | 70.10 | 71.90 | 73.50 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 64.20 | 67.90 | 67.10 | 67.30 | 67.10 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 0.80 | 1.60 | 3.00 | 4.60 | 6.40 |
| Peso del suelo seco | gr | 31.10 | 34.80 | 34.00 | 34.20 | 34.00 |
| Contenido de agua | % | 2.57 | 4.60 | 8.82 | 13.45 | 18.82 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.270 | 1.382 | 1.663 | 1.344 | 1.310 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | 1.650 | | | | |
| Humedad óptima (%) | | 8.70 | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mr. H.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Ing. Víctor Zúñiga



fb/ucvperu
@ucv_peru
#caliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

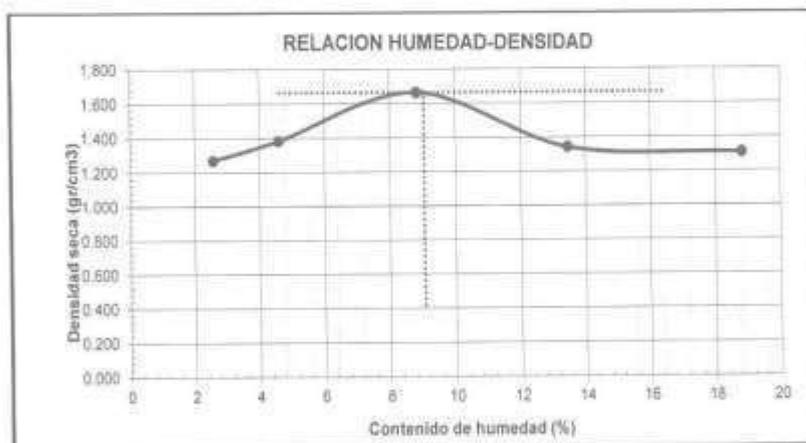
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

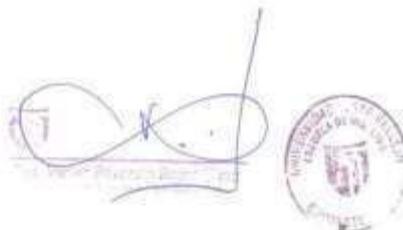
UNIDAD : MUESTRA C – 02 ADICIÓN 45% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central N°160 Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Árix.: 4000



#ucvperu
@ucv_peru
#saladelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

TESIS : 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
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 04 PATRON

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5151.6 | 5277.2 | 5332.4 | 5303.7 | 5289.2 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1075.30 | 1200.90 | 1256.10 | 1227.40 | 1212.90 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.49 | 1.66 | 1.74 | 1.70 | 1.66 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 82.4 | 90.5 | 78.7 | 52.4 | 70.6 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 80.9 | 87.7 | 75.1 | 49.9 | 62.9 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 1.50 | 2.80 | 3.60 | 2.50 | 7.70 |
| Peso del suelo seco | gr | 47.80 | 54.60 | 42.00 | 16.80 | 29.80 |
| Contenido de agua | % | 3.14 | 5.13 | 8.57 | 14.88 | 25.84 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.441 | 1.579 | 1.599 | 1.477 | 1.332 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | 1.670 | | | | |
| Humedad óptima (%) | | 7.50 | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LL. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Ánc. 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
UNIDAD : MUESTRA C – 04 ADICION 25% CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5042.4 | 5400.5 | 5478.8 | 5413 | 5196.4 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 966.10 | 1324.20 | 1402.50 | 1336.70 | 1120.10 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.34 | 1.83 | 1.94 | 1.85 | 1.55 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 78.3 | 79.8 | 62 | 83.8 | 78.9 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 76.3 | 76.6 | 57.7 | 75.1 | 69.8 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 2.00 | 3.20 | 4.30 | 8.70 | 9.10 |
| Peso del suelo seco | gr | 43.20 | 43.50 | 24.60 | 42.00 | 36.70 |
| Contenido de agua | % | 4.63 | 7.36 | 17.48 | 20.71 | 24.80 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.276 | 1.705 | 1.650 | 1.531 | 1.241 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | 1.680 | | | | |
| Humedad óptima (%) | | 7.50 | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

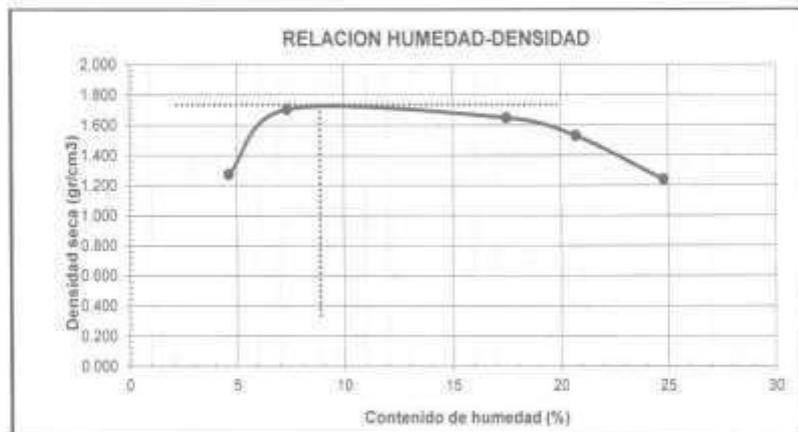
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C – 04 ADICION 25% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H U. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevii Chimbote
Tel.: (043) 482 030 Anx.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#salvadefrente
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

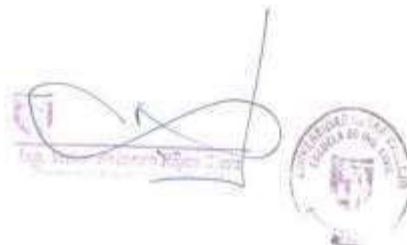
UNIDAD : MUESTRA C – 04 ADICION 35% CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR

TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5095.3 | 5400.5 | 5370.9 | 5200.8 | 5115.2 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1019.00 | 1324.20 | 1294.60 | 1124.50 | 1038.90 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.41 | 1.83 | 1.79 | 1.55 | 1.44 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 86.6 | 74.6 | 67 | 82.7 | 81.5 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 84.8 | 72.1 | 63.7 | 75.4 | 71.9 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 1.80 | 2.50 | 3.30 | 7.30 | 9.60 |
| Peso del suelo seco | gr | 51.70 | 39.00 | 30.60 | 42.30 | 38.80 |
| Contenido de agua | % | 3.48 | 6.41 | 10.78 | 17.26 | 24.74 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.361 | 1.720 | 1.615 | 1.326 | 1.151 |
| Densidad máxima (gr/cm ³) | | 1.670 | | | | |
| Humedad óptima (%) | | 7.50 | | | | |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

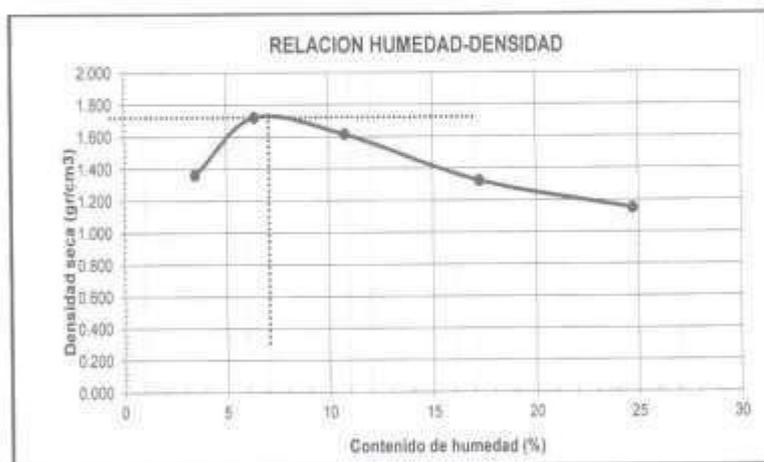


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

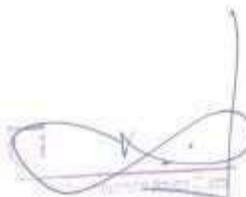
- TESIS :** ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017
- TESISTA :** CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO
- ASUNTO :** ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
- LUGAR :** DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH
- UNIDAD :** MUESTRA C – 04 - ADICION 35% CENIZAS DE CAÑA DE AZUCAR



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mc. H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (0431) 483 090 Anx.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

TESIS : 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

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C – 04 ADICIÓN 45% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR

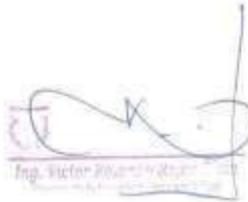
TABLA: COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

| | | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 5143.4 | 5256.8 | 5347.2 | 5412.1 | 5247.4 |
| Peso molde | gr | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 | 4076.30 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1067.10 | 1180.50 | 1270.90 | 1335.80 | 1171.10 |
| Volumen del molde | cm ³ | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 | 723.45 |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.48 | 1.63 | 1.76 | 1.85 | 1.62 |
| Recipiente | N° | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 80.1 | 88.2 | 74.5 | 71.5 | 65.7 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 79.3 | 86.6 | 72.4 | 68.1 | 60.9 |
| Tara | gr | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 | 33.10 |
| Peso de agua | gr | 0.80 | 1.60 | 2.10 | 3.40 | 4.80 |
| Peso del suelo seco | gr | 46.20 | 53.50 | 39.30 | 35.00 | 27.80 |
| Contenido de agua | % | 1.73 | 2.99 | 5.34 | 9.71 | 17.27 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.450 | 1.584 | 1.668 | 1.683 | 1.380 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Densidad máxima (gr/cm ³) | 1.680 |
| Humedad óptima (%) | 7.50 |

Nota: Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 463-020 Anx.: 4000


 Ing. Víctor Polanco y otros



Facebook: @ucv_peru
 Twitter: @ucv_peru
 Instagram: #caliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.141, ASTM D 1557)

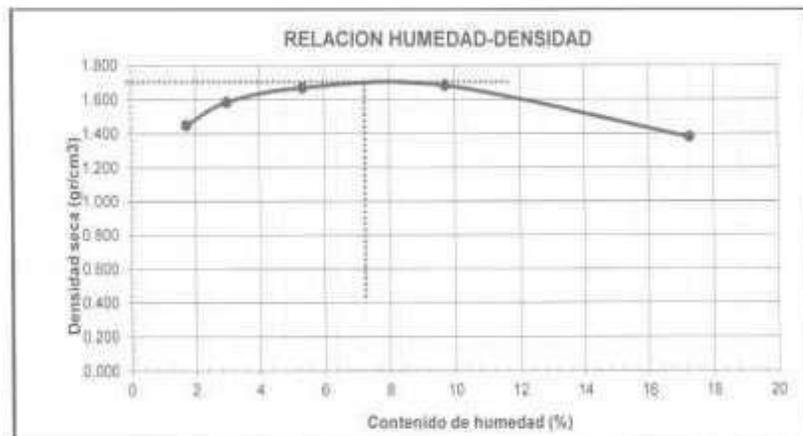
TESIS : ESTABILIZACIÓN DE LOS SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL TRAMO DE MORO A VIRAHUANCA EN EL DISTRITO DE MORO PROVINCIA DEL SANTA 2017

TESISTA : CARRASCO MEJIA DANNY ALESSANDRO

ASUNTO : ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

LUGAR : DISTRITO DE MORO – PROV. DEL SANTA – ANCASH

UNIDAD : MUESTRA C – 04. ADICION 45% CENIZAS DE CAÑA DE AZÚCAR



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H (I. 1) Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 482 030 Avic. 4000



#PeruPeru
@uvr_peru
#airateamtr
www.uvu.pe

C.B.R.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el tramo

de muro a Virahuanca en el distrito de Moro Provincia del Santa 2017

UBICACION Centro poblado de virahuanca - Distrito de Moro - Provincia del Santa

SOLICITA Carrasco Mejía Danny Alejandro

FECHA 10/05/2017

CALICATA :

CALICATA C-4

MUESTRA :

Calicata 4 con adición al 45% de cenizas de ca

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamaño | N° 10 | | N° 40 | | N° 200 | | ENSAYO DE COMPACTACIÓN | | |
|--------|---------|----|-------|---------------|-----------|--|------------------------|-----------------|----------------|
| | Passa % | | 85.70 | | 82.90 | | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima |
| LL | 10.4 | IP | 0.90 | Clasificación | A-4 - (U) | | ASHTO | 1.84 | 7.50 |

| Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | |
|--|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Altura Molde | 11.3 | 11.3 | 11.3 | | | |
| Diámetro Molde | 10.2 | 10.2 | 10.2 | | | |
| Altura disco espaciador | 0 | 0 | 0 | | | |
| Diámetro disco espaciador | 10.19 | 10.19 | 10.19 | | | |
| Cajas N° | 8 | 8 | 8 | | | |
| Calques por caja N° | 60 | 36 | 12 | | | |
| Condición de la muestra | Áreas de mojarra | después de mojarra | Áreas de mojarra | después de mojarra | Áreas de mojarra | después de mojarra |
| Peso humedad de la probeta + molde (g) | 8223 | 8218 | 8416 | 8649 | 8318 | 8778 |
| Peso de molde (g) | 4287 | 4357 | 4633 | 4623 | 4603 | 4682 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 3735 | 3861 | 3783 | 4216 | 3615 | 4095 |
| Volumen del molde (cm ³) | 2078 | 2078 | 2179 | 2179 | 2104 | 2184 |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 1.812 | 1.857 | 1.736 | 1.926 | 1.679 | 1.881 |
| Recipiente (N°) | A | B | B | C | C | D |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 169.48 | 163.28 | 166.28 | 166.21 | 162.28 | 206.23 |
| Peso Recipiente + suelo seco | 149.81 | 142.11 | 137.48 | 133.11 | 143.18 | 175.18 |
| Peso Recipiente | 21.14 | 23.61 | 22.88 | 12.28 | 22.26 | 23.11 |
| Peso de agua (g) | 9.36 | 11.28 | 8.90 | 21.10 | 8.10 | 21.07 |
| Peso de suelo seco (g) | 128.57 | 128.50 | 114.57 | 110.80 | 118.89 | 152.02 |
| Contenido de humedad (%) | 7.27 | 10.47 | 7.77 | 18.03 | 7.58 | 20.44 |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.882 | 1.837 | 1.811 | 1.826 | 1.800 | 1.870 |

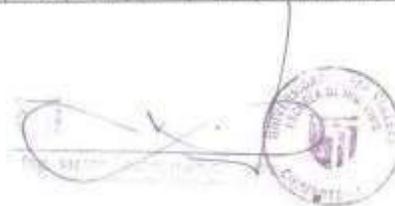
DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| 10/05 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| 10/30 | 24 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.040 | 0.000 | 0.00 |
| 11/00 | 48 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.030 | 0.000 | 0.00 |
| 10/30 | 72 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.023 | 0.000 | 0.00 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carga Estándar | MOLDE N° | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----|
| | | CARGA | | CORRECCION | | MOLDE N° | | | | | | | | |
| | | Lect. Dial | kg | kg | % CBR | Lect. Dial | kg | kg | % CBR | | | | | |
| 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | |
| 0.436 | 0.025 | 12 | 34.8 | | | 16 | 27.1 | | | 11 | 30.5 | | | |
| 1.370 | 0.050 | 28 | 83.4 | | | 16 | 45.9 | | | 12 | 34.5 | | | |
| 1.904 | 0.075 | 80 | 230.0 | | | 44 | 229.9 | | | 28 | 73.2 | | | |
| 2.540 | 0.100 | 79.485 | 199 | 363.1 | 377.5 | 27.7 | 81 | 293.9 | 307.9 | 22.5 | 27 | 81.0 | 102.8 | 7.1 |
| 3.080 | 0.200 | 106.68 | 113 | 410.2 | 432.3 | 21.1 | 181 | 368.9 | 384.9 | 19.3 | 60 | 214.9 | 182.3 | 9.4 |

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#sabradelante
ucv.edu.pe



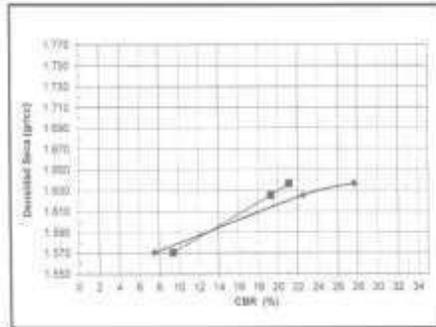
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el barrio de moro a virasuraca en el distrito de Moro Provincia del valle 2017
UBICACIÓN Centro poblado de virasuraca - Distrito de Moro - Provincia del Santa
SOLICITA Carrasco Mejía Danny Alejandro
FECHA 10/05/2017

MUESTRA CALICATA C-4

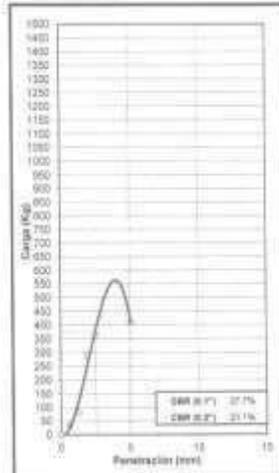
MATERIAL Apoyo: 45% de cenizas de caña de azúcar
CLASIFICACION (SUCS) SC

METODO DE COMPACTACION ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) 1.88
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 7.80



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 6.1% | 89.67 | 6.2% | 20.93 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 6.1% | 11.86 | 6.2% | 7.48 |

EC = 34 GOLPES



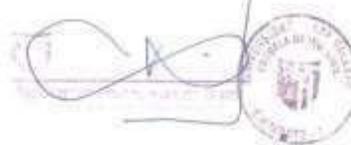
EG = 35 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CAMPUS CHIMBOTE
Mr. H.L.T. Urbi Buenos Aires
Av. Central Nueva Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Fax.: 4000



fb:ucv_peru
@ucv_peru
#valredelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de café de arasca en el trazo de modo a virabuana en el distrito de Moro - Provincia del Santa 2017

UBICACIÓN Cerro poblado de virabuana - Distrito de Moro - Provincia del Santa

SOLICITA Carrasco Mejía Dorey Alessandro

FECHA 10/03/2017

CALICATA :

CALICATA C-4

MUESTRA

Calicata 4 con adocon al 35% de cenizas de café

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Templ | N° 10 | | N° 40 | | N° 200 | | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|---------------------------------------|------------------|-------|--------------------|--------|------------------|-----------------|------------------------|------|------------------|
| | Pass % | 95.30 | 88.70 | 62.90 | Wetab | Densidad Máxima | Humedad Óptima | | |
| LL | 16.4 | P | 0.35 | Carbón | AC - 30 | ADDTIVO | 1.75 | 7.50 | |
| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | | | | |
| Altura Molde | 15.5 | | 15.5 | | 15.5 | | 16.25 | | |
| Diámetro Molde | 15.5 | | 15.20 | | 15.20 | | 15.20 | | |
| Altura disco Espaciador | 2 | | 2 | | 2 | | 2.14 | | |
| Diámetro disco espaciador | 15.75 | | 15.75 | | 15.75 | | 15.75 | | |
| Capas N° | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | |
| Óxidos por capa N° | 88 | | 38 | | 12 | | | | |
| Composición de la muestra | | | | | | | | | |
| | Arena de muestra | | Residuo de muestra | | Arena de muestra | | Residuo de muestra | | Arena de muestra |
| | Pesos | | Pesos | | Pesos | | Pesos | | Pesos |
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 8120 | | 8278 | | 8648 | | 8620 | | 8620 |
| Peso de molde (g) | 4251 | | 4281 | | 4621 | | 4621 | | 4621 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 3870 | | 4007 | | 4028 | | 4000 | | 4000 |
| Volumen del molde (cm ³) | 2078 | | 2078 | | 2178 | | 2178 | | 2184 |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 1.866 | | 1.929 | | 1.850 | | 1.839 | | 1.832 |
| Recipiente (N°) | A | | B | | C | | D | | E |
| Peso del Recipiente + agua húmeda (g) | 178.14 | | 123.23 | | 186.25 | | 184.19 | | 192.40 |
| Peso Recipiente + agua seco | 188.84 | | 102.21 | | 147.54 | | 155.15 | | 152.82 |
| Peso Recipiente | 21.14 | | 21.14 | | 22.68 | | 22.25 | | 22.26 |
| Peso de agua (g) | 157.00 | | 101.07 | | 163.57 | | 161.94 | | 169.14 |
| Peso de suelo seco (g) | 138.40 | | 79.90 | | 124.98 | | 133.21 | | 130.68 |
| Coeficiente de humedad (%) | 14.15 | | 25.90 | | 19.01 | | 17.45 | | 19.15 |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.433 | | 1.388 | | 1.564 | | 1.613 | | 1.629 |

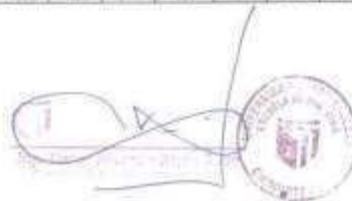
DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|-------|--------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | 10:30 | 0 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.160 | 0.000 | 0.00 |
| | 10:35 | 24 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.160 | 0.000 | 0.00 |
| | 11:00 | 48 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.160 | 0.000 | 0.00 |
| | 10:35 | 72 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.160 | 0.000 | 0.00 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carga Estándar | kg/cm ² | MOLDE N° | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | CARGA | | | CORRECCION | | | | | |
| | | | Leat. Dia | kg | % CBR | Leat. Dia | kg | % CBR | | | |
| 0.330 | 0.300 | | 8 | 0 | | 8 | 0 | | 8 | 0 | |
| 0.635 | 0.525 | | 12 | 24.0 | | 8 | 23.0 | | 8 | 19.0 | |
| 1.270 | 0.950 | | 38 | 71.0 | | 24 | 75.7 | | 12 | 34.0 | |
| 1.905 | 1.275 | | 66 | 132.0 | | 47 | 143.0 | | 22 | 72.2 | |
| 2.945 | 2.400 | 70.488 | 92 | 220.7 | 27.7 | 61 | 245.0 | 30.9 | 35 | 112.5 | 102.6 |
| 3.985 | 3.225 | 104.68 | 118 | 429.5 | 432.0 | 21.1 | 586 | 307.7 | 394.4 | 153.3 | 162.2 |

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.I.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#allradicante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

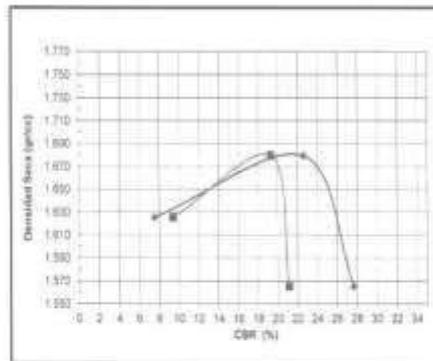
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESIS: 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.
UBICACIÓN: Centro poblado de virahuanca - Distrito de Moro - Provincia del Santa
SOLICITA: Carrasco Mejía Danny Alessandro
FECHA: 30/05/2017

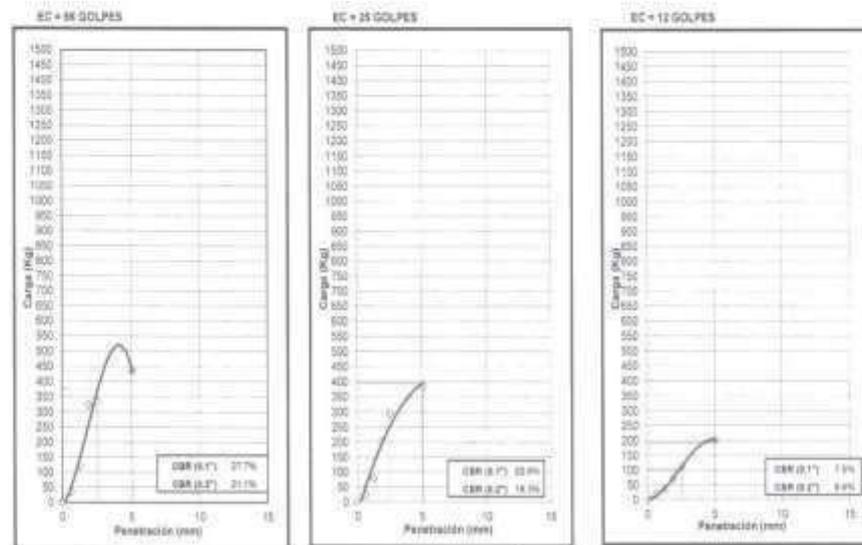
MUESTRA: CALCATA C-4

MATERIAL: C-4 adicionado al 35% de cenizas de caña de azúcar
CLASIFICACION (SUCS): SU

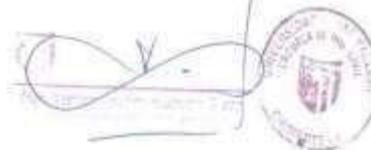
METODO DE COMPACTACION: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³): 1.75
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%): 7.60



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 91.20 | 0.2" | 65.04 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 16.39 | 0.2" | 16.18 |



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.- 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#salvadefrente
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de café de anchar en el trazo de mero a virahuasi en el distrito de Mero Provincia del Santa 2017

UBICACIÓN Centro poblado de virahuasi - Distrito de Mero - Provincia del Santa

SOLICITA Carrasco Mejía Diney Alejandra

FECHA 10/05/2017

CALICATA 1

CALICATA C-4

MUESTRA Calicata 4 con adición al 25% de ceniza de café

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Temperatura | Nº 40 | | Nº 200 | | ENSAYO DE COMPACTACIÓN | | |
|-------------|--------|--------|---------------|---------|------------------------|-----------------|----------------|
| | Wp (%) | Lp (%) | Clasificación | A1 - U2 | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima |
| LL | 16.4 | 0 | US | | ASHTO | 1.68 | 7.55 |

| Molde Nº | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| Altura Molde | 15.3 | 15.1 | 15.22 |
| Diámetro Molde | 10.3 | 10.23 | 10.27 |
| Altura disco Espalador | 0 | 0.14 | 0.14 |
| Diámetro disco espalador | 15.15 | 15.15 | 15.15 |
| Capas Nº | 4 | 4 | 4 |
| Cilindros por capa Nº | 44 | 35 | 12 |

| Condición de la muestra | Área de soporte | | después de mojado | | Área de soporte | | después de mojado | |
|--|-----------------|--------|-------------------|--------|-----------------|--------|-------------------|--|
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 4023 | 3212 | 4414 | 3852 | 3311 | 4778 | | |
| Peso de molde (g) | 4263 | 4263 | 4031 | 4031 | 4031 | 4263 | | |
| Peso del suelo humedo (g) | 3760 | 3950 | 3783 | 4221 | 3280 | 4514 | | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2078 | 2078 | 2179 | 2179 | 2194 | 2194 | | |
| Densidad humeda (g/cm ³) | 1.810 | 1.904 | 1.736 | 1.937 | 1.497 | 1.883 | | |
| Recipiente (Nº) | A | B | B | C | C | D | | |
| Peso del Recipiente + suelo humedo (g) | 148.48 | 163.28 | 148.39 | 144.20 | 162.27 | 208.28 | | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 148.81 | 92.11 | 137.45 | 125.71 | 143.14 | 174.19 | | |
| Peso Recipiente | 21.44 | 23.81 | 22.69 | 12.25 | 22.26 | 23.11 | | |
| Peso de agua (g) | 0.64 | 11.16 | 6.85 | 21.08 | 8.12 | 31.13 | | |
| Peso de suelo seco (g) | 128.37 | 68.25 | 114.57 | 110.66 | 119.89 | 152.08 | | |
| Contenido de humedad (%) | 7.19 | 16.35 | 7.12 | 19.02 | 7.21 | 20.49 | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.885 | 1.825 | 1.812 | 1.838 | 1.539 | 1.879 | | |

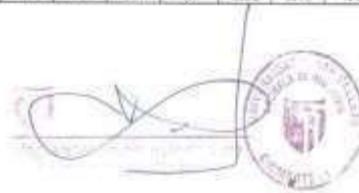
DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extensa | Expansión | | Lectura Extensa | Expansión | | Lectura Extensa | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| 10/05 | 8 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10/05 | 24 | 24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11/05 | 48 | 48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10/05 | 72 | 72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carga Estática | MOLDE Nº | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|-------|------------|-------|------------|------|-------|-------|------|----|-------|
| | | CARGA | | CORRECCION | | MOLDE Nº | | | | | | |
| | | Leet. Dial | kg | kg | % CBR | Leet. Dial | kg | kg | % CBR | | | |
| 0.200 | 0.200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0.425 | 0.225 | 14 | 42.1 | 13 | 27.1 | 16 | 27.1 | | | | | |
| 1.275 | 0.250 | 38 | 94.7 | 19 | 49.9 | 14 | 42.1 | | | | | |
| 1.885 | 0.275 | 65 | 168.4 | 44 | 116.0 | 23 | 70.2 | | | | | |
| 2.540 | 0.300 | 70.466 | 176 | 432.7 | 177.5 | 27.7 | 89 | 223.8 | 107.6 | 22.8 | 28 | 64.7 |
| 5.885 | 0.220 | 100.46 | 126 | 459.5 | 452.5 | 21.1 | 104 | 262.2 | 304.9 | 19.5 | 66 | 174.8 |

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483.030 Anx: 4000



fb ucvc_peru
@ucvc_peru
#calibradiante
ucvc.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1863

TESIS: Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el manto de moro a virahuasi en el distrito de Moro Provincia del Santa 2017

UBICACIÓN: Centro poblado de virahuasi - Distrito de Moro - Provincia del Santa

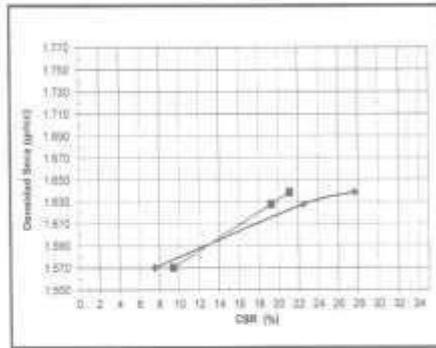
SOLICITA: Camacho Mejía Danny Alejandro

FECHA: 10/05/2017

MUESTRA: CALICATA C-4

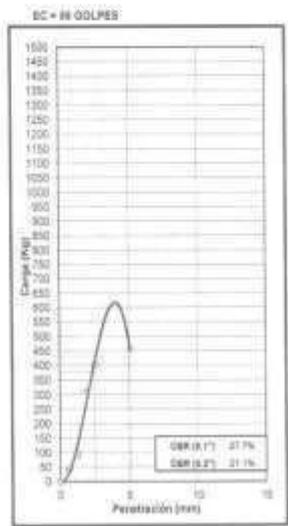
MATERIAL: Asesor al 20% de cenizas de caña de azúcar

CLASIFICACION (SUCS): SC



METODO DE COMPACTACION: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³): 1.88
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%): 7.80

| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 8.1% | 38.88 | 8.2% | 38.88 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 8.1% | 12.24 | 8.2% | 7.34 |



CAMPUS CHIMBOTE
Ma. H. LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#salvadriante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el tramo de mozo a virahuanca en el distrito de Moro Provincia del santa 2017.
UBICACIÓN Centro poblado de virahuanca - Distrito de Moro - Provincia del Santa
SOLICITA Carrasco Mejía Danny Alessandro
FECHA 10/05/2017

MUESTRA TERRENO NATURAL- C-4
CLASIFICACION (SUCS) SC

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamiz | N° 10 | N° 40 | N° 200 | ENSAYO DE COMPACTACION | | | | |
|-------|-------|-------|--------|------------------------|-----------------|----------------|------|------|
| | 35.25 | 88.70 | 92.90 | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima | | |
| LL | 16.40 | IP | 0.96 | Clasificación | A - 6 (U) | ASHTD | 1.60 | 7.50 |

| Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | |
|--|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| Altura Molde | 17.8 | 17.8 | 17.80 | | | |
| Diámetro Molde | 15.1 | 15.14 | 15.14 | | | |
| Altura disco Espaldador | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | | |
| Diámetro disco espaldador | 15.19 | 15.19 | 15.19 | | | |
| Capas N° | 5 | 5 | 5 | | | |
| Graves por capa N° | 96 | 96 | 12 | | | |
| Condición de la muestra | Antes de mojar | después de mojar | Antes de mojar | después de mojar | Antes de mojar | después de mojar |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | 8427 | 8721 | 8784 | 10021 | 10035 | 10279 |
| Peso de molde (g) | 4345 | 4245 | 5623 | 5628 | 5869 | 3688 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4182 | 4476 | 4156 | 4393 | 4167 | 4420 |
| Volumen del molde (cm³) | 2290 | 2315 | 2303 | 2333 | 2312 | 2347 |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 1.826 | 1.933 | 1.805 | 1.883 | 1.816 | 1.883 |
| Recipiente (N°) | A | B | B | C | C | D |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 130.47 | 117.89 | 112.00 | 96.97 | 169.28 | 118.91 |
| Peso Recipiente + suelo seco | 116.95 | 103.72 | 101.63 | 87.91 | 150.42 | 101.20 |
| Peso Recipiente | 22.60 | 22.60 | 25.47 | 22.98 | 29.21 | 26.02 |
| Peso de agua (g) | 10.54 | 14.17 | 10.37 | 12.06 | 18.86 | 14.71 |
| Peso de suelo seco (g) | 97.33 | 81.12 | 75.96 | 65.02 | 121.41 | 73.18 |
| Contenido de humedad (%) | 10.83 | 17.47 | 13.65 | 18.55 | 15.53 | 19.97 |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.847 | 1.848 | 1.688 | 1.588 | 1.872 | 1.875 |

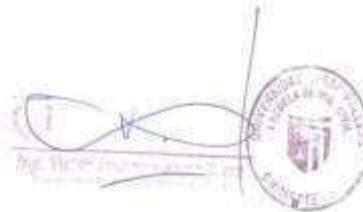
DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| | | 24 | 40 | 1.210 | 1.1 | 57 | 1.440 | 1.3 | 62 | 1.675 | 1.4 |
| | | 48 | 45 | 1.265 | 1.1 | 58 | 1.475 | 1.3 | 57 | 1.700 | 1.5 |
| | | 72 | 51 | 1.295 | 1.1 | 60 | 1.524 | 1.3 | 70 | 1.778 | 1.5 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carga Estándar | MOLDE N° | | | | | | MOLDE N° | | | | | | MOLDE N° | | | | | |
|-------------|----------------|------------|-------|-------|------------|-------|----|------------|-------|-------|------------|-------|------------|----------|-------|----|------------|-----|--|
| | | CARGA | | | CORRECCION | | | CARGA | | | CORRECCION | | | CARGA | | | CORRECCION | | |
| | | Lect. Dial | kg | % CBR | kg | % CBR | kg | Lect. Dial | kg | % CBR | kg | % CBR | Lect. Dial | kg | % CBR | kg | % CBR | | |
| 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | |
| 0.638 | 0.005 | 19 | 80.9 | | | | 10 | 27.1 | | | | 6 | 12.1 | | | | | | |
| 1.279 | 0.050 | 28 | 94.7 | | | | 17 | 53.4 | | | | 8 | 19.8 | | | | | | |
| 1.955 | 0.075 | 43 | 151.1 | | | | 21 | 60.4 | | | | 12 | 34.6 | | | | | | |
| 2.540 | 0.100 | 76.456 | 51 | 181.1 | 186.8 | 13.7 | 20 | 94.7 | 30.1 | 6.6 | 17 | 53.4 | 74.0 | 5.4 | | | | | |
| 3.810 | 0.150 | | 70 | 252.5 | | | 35 | 124.8 | | | | 22 | 72.2 | | | | | | |
| 5.680 | 0.200 | 105.68 | 85 | 312.6 | 309.2 | 15.1 | 40 | 138.8 | 130.0 | 6.6 | 25 | 98.3 | 103.8 | 5.1 | | | | | |

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT, 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #salvadefrente
 ucv.edu.pe



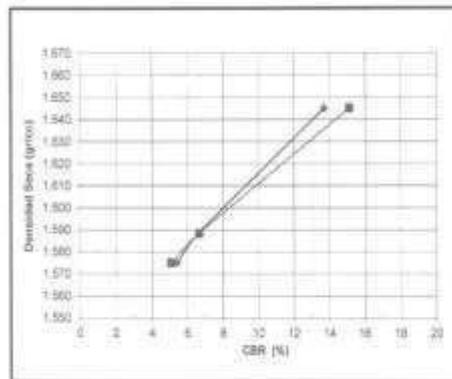
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

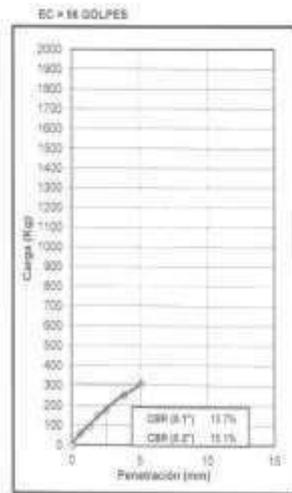
TESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de café de usar en el tramo de moro a virahuanca en el distrito de Moro Provincia del santa 2017
UBICACION Centro poblado de virahuanca - Distrito de Moro - Provincia del Santa
SOLICITA Carrasco Mejia Danny Alessandro
FECHA 10/05/2017

MUESTRA TERRENO NATURAL- C-4
CLASIFICACION (SUCS) SC

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (p/cm³) : 1.66
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 7.50



| | | | | |
|-----------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 14.31 | 0.2" | 14.48 |
| C.B.R AL 20% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 4.51 | 0.2" | 4.48 |



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 482 030 Anx.: 4000

Ing. Víctor Alejandro Carrasco Mejía
CARRASCO MEJIA, DANNY ALESSANDRO
10/05/2017



fb/ucvprta
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

ASTM D-1883

TESIS

Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el tramo de muro a virahuanca en el distrito de Moro Provincia del santa 2017

UBICACION

Centro poblado de virahuanca - Distrito de Moro - Provincia del Santa

SOLICITA

Carrasco Mejía Danny Alejandro

FECHA

10/05/2017

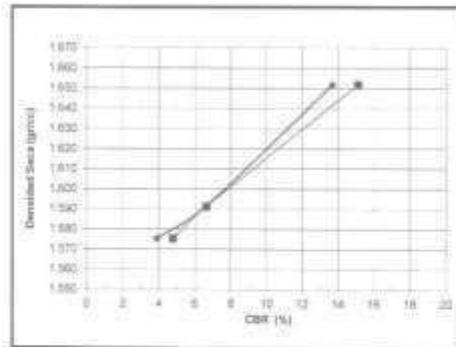
MUESTRA TERRENO NATURAL - C-2

CLASIFICACION (SUCE) BC

METODO DE COMPACTACION

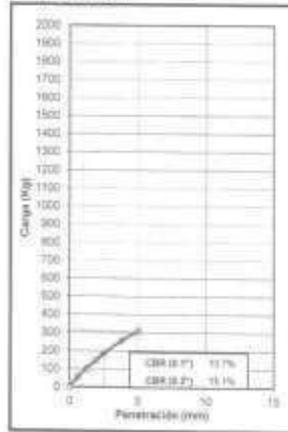
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) 1.67

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 8.80



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.C.S. (%) | 8.17 | 16.58 | 8.27 | 16.13 |
| C.B.R. AL 90% DE M.C.S. (%) | 8.17 | 4.17 | 8.27 | 4.27 |

EC = 98 GOLPES



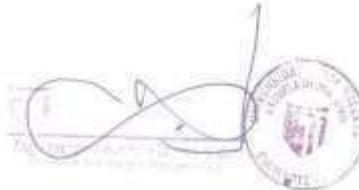
EC = 24 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.L. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tél.: (043) 483 030 Áns.: 4000



fb/ucvperu
@ucv_peru
#salrodelaante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS: 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
UBICACION: Centro poblado de virahuanca - Distrito de Moro - Provincia del Santa
SOLICITA: Camacho Mejía Danny Alejandro
FECHA: 10/05/2017

MUESTRA: TERRENO NATURAL - C-2
 CLASIFICACION (SUCS): SC

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

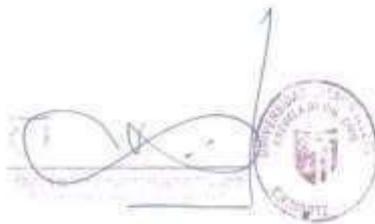
| Tamano | Nº 10 | Nº 40 | Nº 200 | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|--|----------------|--------|------------------|------------------------|-----------------|----------------|
| % Pasa | 77.70 | 90.00 | 96.60 | Metodo: | Densidad Maxima | Humedad Optima |
| LL | 17.00 | 81 | 1.32 | Clasificación | A - 6(0) | ABSTHO |
| Molde Nº | 1 | | 2 | | 3 | |
| Altura Molde | 17.8 | | 17.8 | | 17.80 | |
| Diámetro Molde | 15.1 | | 15.14 | | 15.14 | |
| Altura disco Espacador | 5.01 | | 5.01 | | 5.01 | |
| Diámetro disco espaciador | 15.19 | | 15.19 | | 15.19 | |
| Capas Nº | 8 | | 8 | | 8 | |
| Capas por capa Nº | 88 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra | Antes de mojar | | Después de mojar | | Antes de mojar | |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | 8430 | 8729 | 8789 | 10828 | 10865 | 10276 |
| Peso de molde (g) | 4235 | 4238 | 4828 | 8620 | 8817 | 8857 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4195 | 4494 | 4154 | 4400 | 4208 | 4421 |
| Volumen del molde (cm ³) | 2291 | 2316 | 2322 | 2323 | 2312 | 2347 |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 1.832 | 1.941 | 1.808 | 1.887 | 1.820 | 1.884 |
| Recipiente (Nº) | A | | B | | C | |
| Peso del recipiente + suelo húmedo (g) | 130.47 | 117.69 | 112.60 | 99.37 | 109.28 | 115.91 |
| Peso Recipiente + suelo seco | 119.81 | 103.79 | 101.61 | 87.96 | 100.40 | 101.33 |
| Peso Recipiente | 22.60 | 23.88 | 23.67 | 22.89 | 29.09 | 29.00 |
| Peso de agua (g) | 10.86 | 14.19 | 10.39 | 12.07 | 10.39 | 14.71 |
| Peso de suelo seco (g) | 97.31 | 91.10 | 75.94 | 65.01 | 121.40 | 75.20 |
| Contenido de humedad (%) | 10.85 | 17.80 | 13.69 | 18.57 | 11.55 | 19.00 |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.882 | 1.882 | 1.891 | 1.891 | 1.879 | 1.879 |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Masa | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| | | 24 | 40 | 1.543 | 1.0 | 50 | 1.422 | 1.2 | 63 | 1.600 | 1.4 |
| | | 48 | 49 | 1.245 | 1.1 | 58 | 1.473 | 1.3 | 66 | 1.727 | 1.5 |
| | | 72 | 50 | 1.270 | 1.1 | 60 | 1.504 | 1.3 | 70 | 1.779 | 1.6 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carga Esférica | Carga Regional | MOLDE Nº | | | | MOLDE Nº | | | | MOLDE Nº | | | |
|-------------|----------------|----------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|------|------------|-------|
| | | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | |
| | | | Test. Dial | kg | kg | % CBR | Test. Dial | kg | kg | % CBR | Test. Dial | kg | kg | % CBR |
| 0.988 | 0.000 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | | |
| 0.823 | 0.025 | | 16 | 37.2 | | 6 | 23.4 | | 5 | 9.3 | | | | |
| 1.279 | 0.050 | | 20 | 102.3 | | 16 | 49.6 | | 8 | 33.4 | | | | |
| 1.998 | 0.075 | | 40 | 147.5 | | 21 | 89.4 | | 13 | 38.4 | | | | |
| 2.649 | 0.100 | 70.488 | 57 | 184.9 | 199.8 | 13.7 | 37 | 91.6 | 90.1 | 6.6 | 19 | 57.2 | 52.0 | 3.6 |
| 3.818 | 0.150 | | 71 | 258.2 | | 35 | 121.0 | | 23 | 79.8 | | | | |
| 6.088 | 0.200 | 108.68 | 81 | 308.6 | 300.2 | 16.1 | 39 | 136.0 | 136.0 | 8.6 | 29 | 92.5 | 87.6 | 4.6 |



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucvperu
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

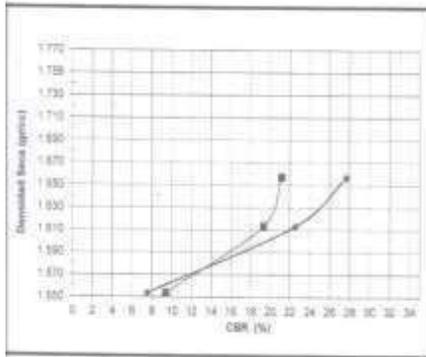
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESTIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el terreno de muna a verahuanta en el distrito de Moro Provincia del Tarma 2017
UBICACIÓN Centro poblado de verahuanta - Distrito de Moro - Provincia del Tarma
SOLICITA Carrasco Mejía Datny Alexander
FECHA 10/05/2017

MUESTRA CALICATA C-2

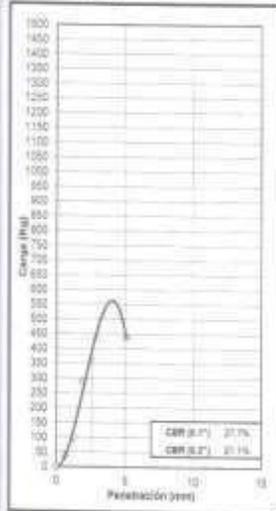
MATERIAL Adición al 25% de cenizas de caña de azúcar
CLASIFICACION (SUCS) SC

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.88
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 9.50



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 8.1" | 27.88 | 8.2" | 29.82 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 8.1" | 11.80 | 8.2" | 7.80 |

EC - 44 GOLPES



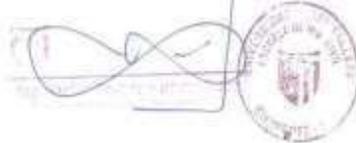
EC - 28 GOLPES



EC - 12 GOLPES



IMPUS CHIMBOTE
C.H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Central Nuevo Chimbote
D431 483 030 Anx. 4000



fbucv.peru
@ucv_peru
#saliradiante
ucv.edu.pe



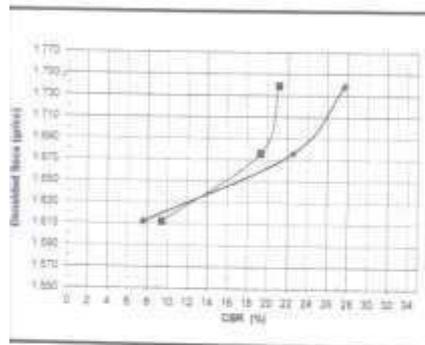
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

ESIS Estabilización de los suelos arcillosos adicionando cenizas de caña de azúcar en el tramo de moro a virahuaco en el distrito de Moro Provincia del Santa 2017
UBICACIÓN Centro poblado de virahuaco - Distrito de Moro - Provincia del Santa
DISEÑO Carrasco Mejía Danny Alejandro
FECHA 10/05/2017

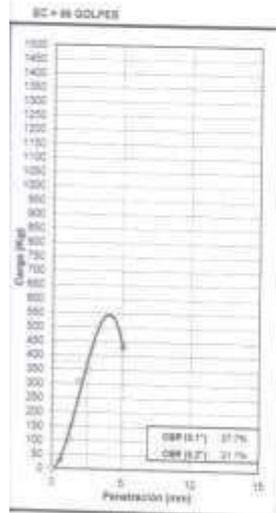
UESTRA CALICATA C-2

MATERIAL Adición al 30% de cenizas de caña de azúcar
CLASIFICACIÓN (SUCS) SC

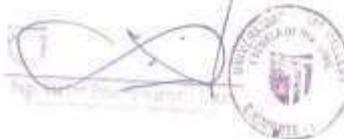
METODO DE COMPACTACIÓN ASTM D1557
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) 1.73
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 9.50



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 6.1" | 27.82 | 9.2" | 29.43 |
| C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%) | 6.1" | 19.31 | 9.2" | 18.94 |



IMPUS CHIMBOTE
R.L.T. Urb. Buenos Aires
Central Nuevo Chimbote
(043) 483 030 Anx. 4000



fb:ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

TESIS Establecimiento de los suelos agrícolas adhiriendo cenizas de café de azúcar en el terreno de mora a vitahanco en el Distrito de Moro Provincia del Tarma 2017
UBICACIÓN Centro poblado de vitahanco - Distrito de Moro - Provincia del Tarma
SOLICITA Carlos Mejía Dantes Alejandro
FECHA 10/05/2017

CALIGATA **CALIGATA C2** **MUESTRA** Calicata 2 con adición al 45% de cenizas de café

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamaño | Nº 10 | Nº 40 | Nº 200 | ENSAYO DE COMPACTACION | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-----------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|--|
| Pass % | 97.50 | 85.00 | 60.00 | Método | Densidad Máxima | Humedad Óptima | | | |
| Lí. | 17.0 | P | 1.32 | Calificación | A6 - B1 | ASTM D | 1.68 | 0.10 | |
| Módulo Nº | | 1 | | 2 | | 3 | | | |
| Altura Molde | | 11.3 | | 10.1 | | 10.25 | | 10.25 | |
| Diámetro Molde | | 10.2 | | 10.25 | | 10.25 | | 10.25 | |
| Altura tubo Espectador | | 0 | | 0.14 | | 0.14 | | 0.14 | |
| Diámetro tubo Espectador | | 10.10 | | 10.10 | | 10.10 | | 10.10 | |
| Carga Nº | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Cilindro del caso Nº | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | |
| Condición de la muestra | | Área de muestra | | Área de muestra | | Área de muestra | | Área de muestra | |
| | | Área de muestra | | Área de muestra | | Área de muestra | | Área de muestra | |
| Peso húmedo de la muestra + molde (g) | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | |
| Peso de molde (g) | | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| Peso del agua húmeda (g) | | 304 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | |
| Contenido de agua (%) | | 38.0 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | |
| Densidad húmeda (g/cm³) | | 1.884 | 1.824 | 1.788 | 1.800 | 1.800 | 1.800 | 1.800 | |
| Porcentaje (%) | | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Peso del Recipiente + agua húmeda (g) | | 188.32 | 183.08 | 188.32 | 184.16 | 180.28 | 179.28 | 179.28 | |
| Peso Recipiente + agua seco | | 148.09 | 142.21 | 148.09 | 143.16 | 143.28 | 143.28 | 143.28 | |
| Peso Recipiente | | 21.74 | 22.67 | 22.89 | 22.22 | 22.36 | 22.36 | 22.36 | |
| Peso de agua (g) | | 0.79 | 11.07 | 0.79 | 2.18 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | |
| Peso de agua seco (g) | | 108.41 | 99.80 | 114.69 | 110.66 | 108.82 | 108.82 | 108.82 | |
| Contenido de humedad (%) | | 7.37 | 10.18 | 7.40 | 19.52 | 1.88 | 0.00 | 0.00 | |
| Densidad seca (g/cm³) | | 1.718 | 1.687 | 1.617 | 1.612 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | |

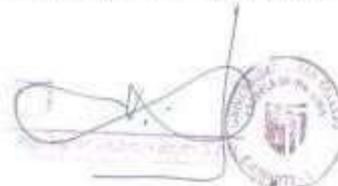
DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Pujas | Hora | Tiempo | Lectura Estera | Expansión | | Lectura Estera | Expansión | | Lectura Estera | Expansión | |
|-------|-------|--------|----------------|-----------|------|----------------|-----------|------|----------------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | 10:00 | 30 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | 10:30 | 34 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | 11:00 | 40 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | 11:30 | 43 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Perforación | Carga Estándar | Espesor | MOLDE Nº | | | | | | | |
|-------------|----------------|---------|-----------|-------|-------|------------|-----|-------|-------|-------|
| | | | CARGA | | | CORRECCION | | | | |
| | | | Leet. Dia | kg | % CBR | Leet. Dia | kg | % CBR | | |
| 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| 0.030 | 0.020 | 11 | 30.4 | | 10 | 27.1 | | 0 | 21.4 | |
| 0.070 | 0.050 | 20 | 50.0 | | 16 | 40.0 | | 14 | 42.1 | |
| 0.100 | 0.070 | 30 | 70.0 | | 20 | 50.0 | | 20 | 50.0 | |
| 0.200 | 0.100 | 70.000 | 100 | 100.0 | 177.0 | 177.0 | 84 | 200.0 | 200.0 | 100.0 |
| 0.300 | 0.200 | 100.000 | 120 | 140.0 | 142.0 | 171.0 | 104 | 180.0 | 180.0 | 100.0 |

CAMPUS CHIMBOTE
 Ma. H. T. 1 Dto. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo-Chimbo
 Tel.: (043) 483 030 Anx. - 4000



#university
 @uv_peru
 #seminolante
 uv.edu.pe