

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO
SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA
– LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autores: Bach. Amari Córdova Fran Luis
Bach. Román Zurita Elver Franklin

Asesor: Dr. Marco Antonio Martínez Serrano

Línea de Investigación: LI_IC_02 Transporte

JAÉN – PERÚ,
DICIEMBRE, 2024

Fran L. Amari Córdova; Elver F. Roman Zurita

INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS,

 Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::20206:415900894

252 Páginas

Fecha de entrega

13 dic 2024, 3:17 p.m. GMT-5

75,349 Palabras

Fecha de descarga

13 dic 2024, 3:22 p.m. GMT-5

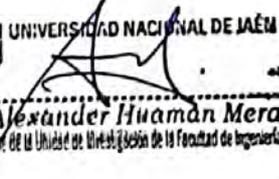
333,163 Caracteres

Nombre de archivo

FRAN LUIS AMARI CÓRDOVA - ELVER FRANKLIN ROMÁN ZURITA - INFORME - FRAN LUIS AMARI C....pdf

Tamaño de archivo

14.1 MB

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Alexander Huaman Mera
Responsable de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería

17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 16%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 19 de diciembre de 2024, siendo las 17:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

Presidente : Dr. Milla Pino Manuel Emilio.
Secretario : Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña.
Vocal : Dr. Apaza Panca Christiaan Zayed.,

Para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- () Trabajo de Investigación
() Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

"INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024", presentado por los tesisistas Amari Córdova Fran Luis y Román Zurita Elver Franklin, teniendo como asesor al Dr. Martínez Serrano Marco Antonio de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén, referencia Resolución N° 1116-2024-UNJ/FI de fecha 16/12/2024.

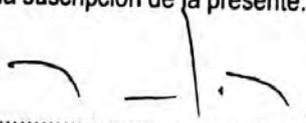
Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- () Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (<input checked="" type="checkbox"/>) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 18:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.


.....
Dr. Milla Pino Manuel Emilio
Presidente


.....
Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña
Secretario


.....
Dr. Apaza Panca Christiaan Zayed
Vocal

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Descripción de la realidad Problemática	7
1.2. Justificación	9
1.3. Hipótesis	9
1.4. Objetivos.....	10
1.4.1. Objetivos generales.....	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5. Antecedentes de la investigación.....	11
1.5.1. Internacionales	11
1.5.2. Nacionales.....	13
1.5.3. Regional.....	15
1.5.4. Local	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS	20
2.1. Ubicación geográfica	20
2.2. Población, muestra y muestreo	20
2.2.1. Población	20
2.2.2. Muestra	20
2.2.3. Muestreo	22
2.2.4. Variables de estudio.....	22
2.2.5. Materiales	23
2.3. Métodos, técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	23
2.3.1. Método	23
2.3.2. Técnicas e instrumentos.....	24
2.3.3. Limitantes de estudio	24
2.3.4. Procedimientos de recolección de datos	25
2.3.4.1. Realización de calicatas y reelección de las cenizas	25
2.3.4.2. Reelección de las cenizas	26
2.3.4.3. Identificación del tipo de suelo predominante en la subrasante	28
2.3.4.4. Tipo de subrasante de acuerdo a la capacidad de soporte (CBR del suelo)	30

2.3.4.5. Mejoramiento de la subrasante adicionando 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco.	31
2.3.5. Análisis de datos	32
III. RESULTADOS	33
3.1. Identificación del tipo de suelo predominante en la subrasante	33
3.2. Tipo de subrasante de acuerdo a la capacidad de soporte (CBR del suelo).....	35
3.3. Mejoramiento de la subrasante adicionando 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco.	37
3.3.1. Análisis estadístico del CBR al 95% de la MDS para la C-1 / C-2.....	43
3.3.2. Análisis estadístico del CBR al 95% de la MDS para la C-3/C-4/C-5 y C-6.....	44
IV. DISCUSIÓN	46
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1. Conclusiones.....	52
5.2. Recomendaciones	53
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
AGRADECIMIENTO.....	59
DEDICATORIA.....	60
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de ensayos a realizar	21
Tabla 2. Cantidad de muestra por ensayo de acuerdo a la norma.....	21
Tabla 3. Normas para los ensayos de laboratorio	23
Tabla 4. Propiedades físicas de las calicatas C-1 y C-2.....	33
Tabla 5. Propiedades físicas de las calicatas C-3, C-4, C-5 y C-6.....	34
Tabla 6. Propiedad mecánica, Densidad Máxima y Humedad Óptima de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6	35
Tabla 7. Propiedad mecánica, CBR al 95% de la MDS a 0.1” de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 /C-6	36
Tabla 8. Propiedad mecánica, Densidad Máxima y Humedad Óptima de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, con diferentes adiciones de cenizas.....	37
Tabla 9. Propiedad mecánica, CBR al 95% de la MDS a 0.1” de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, con diferentes adiciones de cenizas.....	38
Tabla 10. Variaciones de la Densidad Máxima y Humedad Óptima de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón	41
Tabla 11. Variaciones del CBR al 95% de la MDS a 0.1” de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón	42
Tabla 12. Prueba de análisis de varianza (Prueba F) de la C-1 / C-2	43
Tabla 13. Prueba comparaciones múltiples (Prueba Dunnett) de la C-1 / C-2.....	44
Tabla 14. Prueba de análisis de varianza (Prueba de Kruskal – Wallis) de la C-3/C-4/C-5 / C-6	45
Tabla 15. Prueba comparaciones múltiples (Prueba de Dunn) de la C-3/C-4/C-5 / C-6.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de ensayos a realizar	23
Figura 2. Diagrama actividades	24
Figura 3. Realización de calicata C-1	25
Figura 4. Obtención del mesocarpio de coco.....	26
Figura 5. Quemado del mesocarpio de coco.....	26
Figura 6. Recolección de cenizas del mesocarpio de coco	27
Figura 7. Análisis granulométrico de las calicatas C-1 / C-2	28
Figura 8. Límites de Atterberg de las calicatas C-1 / C-2.....	28
Figura 9. Ensayo de Proctor patrón de las calicatas C-1 / C-2-.....	29
Figura 10. Ensayo de CBR patrón de las calicatas C-1 / C-2	29
Figura 11. Ensayo de Proctor con 3% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2.....	30
Figura 12. Ensayo de CBR con 5% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2.....	31
Figura 13. Curva granulométrica de la C-1	33
Figura 14. Curva granulométrica de la C-3	34
Figura 15. Curva de compactación de la C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6	35
Figura 16. Valores de las propiedades mecánicas de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6	36
Figura 17. Valores de las propiedades mecánicas, máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, tratadas con cenizas.....	37
Figura 18. Categoría de subrasante según normativa	38
Figura 19. Valores de la propiedad mecánica, CBR al 95% de la MDS a 0.1” de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, tratadas con cenizas	39
Figura 20. Variaciones del máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón	40
Figura 21. Variaciones del CBR al 95% de la MDS a 0.1” de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón	41
Figura 22. Prueba de normalidad de la C-1 / C-2	41
Figura 23. Prueba de normalidad de la C-3/C-4/C-5 /C-6.....	41

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia de la ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, la metodología consistió encontrar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, seguido realizar CBR con cenizas. Los resultados demostraron que la C-1 y C-2, presentaron suelos A-2-5(0) arena limosa; y las C-3, C-4, C-5 y C-6 subrasantes arenas arcillosas A-2-4(0). Al incluir al suelo 0%, 3%, 5%, 7% y 9% de cenizas de mesocarpio de coco, la C-1/C-2 tuvo densidades máximas secas de 1.712, 1.702, 1.724, 1.785 y 1.761gr/cm³; óptimos contenidos de humedad de 20.10%, 22.5, 21.5, 20.37 y 21.40; valores de CBR al 95% de la MDS a 0.1” de 6.63, 15.70, 24.20, 25.40 y 41.56%; de otro lado la C-3 / C-4 / C-5 / C-6, la densidad fue de 1.944, 1.945, 1.947, 1.955 y 1.975gr/cm³; la humedad de 14.80, 13.80, 13.40, 12.90 y 13.50%; y el CBR de 8.10, 52.73, 55.10, 81.50 y 58.73%. Concluyó que la óptima adición para la C-1/C-2 fue con el 9% y para la C-3 / C-4 / C-5 / C-6 con el 7%; generando un impacto positivo en la estabilización de suelos de características inadecuadas.

Palabras claves: CBR al 95% de la MDS a 0.1”, Máxima densidad seca, Óptimo contenido de humedad, cenizas de mesocarpio de coco.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the influence of coconut mesocarp ash on the subgrade of the La Huaca - Las Peñas highway, Huabal, the methodology consisted of finding the physical and mechanical properties of the soil, followed by performing CBR with ashes. The results showed that C-1 and C-2 presented A-2-5 (0) silty sand soils; and C-3, C-4, C-5 and C-6 subgrades had A-2-4 (0) clayey sands. When including 0%, 3%, 5%, 7% and 9% of coconut mesocarp ash in the soil, C-1 / C-2 had maximum dry densities of 1.712, 1.702, 1.724, 1.785 and 1.761 gr / cm³; optimum moisture contents of 20.10%, 22.5, 21.5, 20.37 and 21.40; CBR values at 95% of the MDS at 0.1 "of 6.63, 15.70, 24.20, 25.40 and 41.56%; on the other hand, the C-3 / C-4 / C-5 / C-6, the density was 1.944, 1.945, 1.947, 1.955 and 1.975 gr / cm³; the humidity of 14.80, 13.80, 13.40, 12.90 and 13.50%; and the CBR of 8.10, 52.73, 55.10, 81.50 and 58.73%. He concluded that the optimal addition for C-1/C-2 was 9% and for C-3/C-4/C-5/C-6 was 7%, generating a positive impact on the stabilization of soils with unsuitable characteristics.

Keywords: CBR at 95% of the MDS at 0.1", Maximum dry density, Optimum moisture content, coconut mesocarp ash.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la realidad Problemática

A nivel internacional en China, a causa de la acción de factores naturales, las cargas de tráfico y otros factores, se genera como consecuencia que las carreteras se ven afectadas con presencia de desprendimientos, debilidad de la subrasante, hundimientos de la carretera, entre otros daños que dificultan el tránsito vehicular (Xiaotian et al., 2023). En Nigeria, el ritmo al que se generan los residuos a lo largo de los años en todo el mundo se está disparando como resultado de un aumento en población y actividades socioeconómicas, estos residuos provienen de actividades agrícolas e industriales generando como efectos la acumulación en entornos muchas veces desagradables y obstruyen el flujo de tránsito por su inadecuada disposición (Odunfa et al., 2023). En Colombia, a causa de que la necesidad de una infraestructura vial va un aumento cada día, y con la presencia de suelos no apropiados, se requieren materiales de calidad, ante esto surgen alternativas como la estabilización de suelos con diferentes materiales estabilizantes como asfalto, cemento, cal y los aceites que mejoran dichas características haciéndolas aptos para su utilización en las capas de un pavimento (Alarcón y Benítez, 2020).

A nivel nacional en el distrito de San Antonio, Moquegua, ante el constante crecimiento poblacional, con las aperturas de nuevas calles se observa que el tipo de suelo base es un suelo blando con presencia de arcillas expansivas, caracterizándolo como un suelo muy malo para la construcción de cualquier proyecto de infraestructura vial, de este problemática nace la necesidad de estabilizar el suelo garantizando que sus propiedades físicas y mecánicas cumplan con los criterios para un buen diseño (Mamanchura, 2022). En Apurímac muchos de los caminos locales están hechos de materiales arcillosos, en especial la vía Asillo Marcahuasi, lo cual no cumplen con la normativa para capas de rodaduras ya que tienen espesores de mayores dimensiones en cuanto a la sub base y base del pavimento, es así que se tiene altas probabilidades de fallar en los proyectos viales que se desarrollen (Cconislla, 2023). En Puno en los últimos tiempos, los mantenimientos y mejoramientos de las vías no se realizan de manera correcta debido a que no se realiza un adecuado estudio de suelos, es por tal motivo que hoy en día carecen de vías pavimentadas, de las ya existentes la mayoría son trochas carrozables muchas de ellas se

encuentran en pésimos estados con presencias de huecos y deformaciones producto de las lluvias (Mamani et al., 2023).

A nivel regional Cajamarca constituye niveles de peligrosidad muy altos ante fenómenos geológicos, dichos suelos están compuestos por arcillas plásticas y arcillas limosas, con contenidos de humedades relativamente altos, de lo cual en su gran mayoría existen la presencia de suelos expansivos en grandes proporciones (Marin, 2023). Cutervo, es uno de los distritos en los cuales se presentan precipitaciones de intensidades muy altas, provocando deslizamientos en los taludes de las vías, el tipo de suelo de dicho lugar presenta contenido de limos y arcillas, el cual hace que se den hundimientos en la carretera, provocando de esta manera daños a las unidades de transporte (Asto, 2020). En Chota la carretera que conecta los distritos de Chalamarca con Bambamarca se encuentra en mal estado por la presencia de fallas por ahuellamiento, expansión granular de afirmado, asentamiento de la capa de rodadura, baches, entre otros, debido a ello la subrasante se ha deformado por el constante tránsito vehicular, provocando una baja capacidad de soporte del suelo, haciendo necesario una estabilización de estos tramos (Esquén, 2023).

A causa del tipo de suelo predominante en la subrasante, las condiciones climatológicas y el abandono por parte de las autoridades, la carretera que conecta las localidades de La Huaca y Las Peñas, en la provincia de Jaén del departamento de Cajamarca, no presenta las mejores condiciones para la transitabilidad vehicular, debido a la presencia de muchos tramos que se encuentran en pésimo estado, pero a pesar de que esta vía no está en buen estado, los pobladores se ven en la necesidad de transitar por ellas, debido a que es la única carretera que articula dichos caseríos.

Como consecuencia de lo descrito en el párrafo anterior, se limita las posibilidades de crecimiento y desarrollo de los pobladores que viven y tienen sus terrenos agrícolas en zonas cercanas a esta carretera; ante ello existe la necesidad de plantear alternativas que brinden solución a la problemática existente, es así que se propone mejorar la subrasante con adiciones de ceniza de mesocarpio de coco, el cual es un producto que existe en zonas cercanas a la carretera a estudiar y de acuerdo a investigaciones realizadas, las cenizas de mesocarpio de coco mejoran las características del suelo.

Nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024?

1.2. Justificación

La presente investigación se justifica técnicamente porque tiene como fin aportar nuevos conocimientos acerca del uso de ceniza como material orgánico, apoyando de esta manera a otras investigaciones con relación al tema, por cuanto contribuye como una de las alternativas para solucionar un problema.

Dentro del ámbito social se justifica Porque se plantea el uso de materiales orgánicos como la ceniza de mesocarpio de coco, la misma que se encuentra en la zona de estudio, obteniendo bajos costos para su elaboración y brindando beneficios en comparación con otros estabilizantes químicos.

Socialmente el uso de estos materiales es amigable con el medio permitiendo acceso fácil a la sociedad aplicar esta técnica, beneficia a los productores tanto en la calidad de vida y de tránsito, facilitando la salida de sus productos agrícolas hacia el mercado.

En relación a lo ambiental contribuye a disminuir el impacto ambiental con el uso de la ceniza en comparación a la contaminación que se genera a elaborar la fabricación del cemento y/o cal que son añadidas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del suelo a nivel de subrasante para obtener mayor calidad de vía.

1.3. Hipótesis

Las cenizas de mesocarpio de coco influyen incrementando el CBR hasta en un 10% de la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

- Evaluar la influencia de la ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar el tipo de suelo predominante en la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén.
- Determinar el tipo de subrasante de acuerdo a la capacidad de soporte (CBR del suelo).
- Analizar el mejoramiento de la subrasante adicionando 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco.

1.5. Antecedentes de la investigación

1.5.1. Internacionales

De acuerdo con Ikeagwuan y Nwonu (2023) en su artículo científico realizado en Nigeria, plantearon como objetivo analizar la estabilidad y predicción de suelos expansivos modificados con ceniza de cáscara de coco como material de terraplén de carreteras, de acuerdo con la metodología de investigación empleada tuvo un diseño experimental, adicionaron el 4%, 8%, 12%, 16% y 20% del material mencionado. Como resultados obtuvieron que la mezcla óptima fue con el 16% de adición, se logró una mejora significativa en las propiedades del suelo con valores para UCS, CBR y cohesión fueron 374 kPa, 8,3% (CBR empapado), 28% (CBR no empapado) y 214 kPa. Concluyeron que los resultados son una solución sostenible a los suelos expansivos como material de terraplén de carreteras.

Según Okeola et al. (2022) en su estudio realizado en Nigeria, establecieron como objetivo evaluar la influencia de los finos de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades geotécnicas del suelo estabilizado con cal, tuvo un diseño experimental. Como resultados obtuvieron que el IP se redujo a 7,82%, 21,36%, 18,97%, 19,71%, 15,03% con BR2:6.75 μ m, BR4:4 75 μ m, BR6:2 75 μ m, BR2:6 300 μ m y BR6:2 300 μ m respectivamente, todas las proporciones de aglutinante que contenían tanto cal como RHA de 75 μ m redujeron el IP, además, el efecto de todas las proporciones de aglutinante que contienen cal y todos los tamaños de RHA mostró un incremento en la MDS; con BR2:6 150 μ m, BR4:4 7 μ m, BR4:4 150 μ m, BR4:4 30 μ m, BR6:2 15 μ m y BR6:2 30 μ m ofreció un OCH reducido 75 μ m RHA y BR4:4 75 μ m tenía el potencial de mejorar la mezcla de suelo estabilizado con Lime-RHA, especialmente para aplicaciones en carreteras.

En concordancia con Rangan y Tumpu (2022) en su artículo científico realizado en Indonesia, tuvieron como objetivo determinar el valor de CBR del suelo con la adición de ceniza de cáscara de coco y cal que se utiliza como estabilizador de suelo blando, tuvo un diseño experimental. Como resultados obtuvieron que para las adiciones de mezcla de ceniza de cáscara de coco y cal en porcentajes de 0% CCC + 2% cal, 3% CCC + 2% cal, 6% CCC + 2% cal y 9% CCC + 2% cal, el valor de CBR= 6,47% y la capacidad de carga del suelo fue de 39,62%, CBR=13.13% y el valor de capacidad de carga del suelo fue de

49.21%, CBR= 31.32% y el valor de capacidad portante del suelo es 60% y para la última adición CBR=35.50% y el valor de la capacidad portante del suelo fue 61.45%. Concluyeron que las adiciones de ceniza de cáscara de coco y cal aportan positivamente para la resistencia de la subrasante del suelo.

Conforme a Abdul et al. (2022) en su investigación realizada en Arabia, establecieron como objetivo realizar el análisis de la efectividad del uso de ceniza de cáscara de coco como material aditivo para mejorar la resistencia del suelo blando, realizaron para ello pruebas preliminares en la muestra de suelo blando con fines de identificación y clasificación, luego se realizaron pruebas de ingeniería como pruebas de compactación para determinar el contenido óptimo de humedad y densidad seca máxima, prueba de compresión no confinada para evaluar la resistencia a la compresión libre del suelo blando cuando se mezcla con 0 , 5, 10 y 15% de estas cenizas. Obtuvieron como resultados que estas cenizas logra reducir la plasticidad e incrementar la capacidad de soporte CBR. Concluyeron que la ceniza de cáscara de coco puede actuar como un estabilizador que reduce el costo del tratamiento y beneficia de gran forma al medio ambiente.

Kishor et al. (2022) en su estudio que tuvo como fin mitigar de suelos expansivos mediante activador alcalino líquido utilizando ceniza de cáscara de arroz y ceniza de bagazo de caña de azúcar para la subrasante de carreteras. La metodología fue aplicada, diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Entre los resultados tuvo que la resistencia del suelo de la subrasante aumentaba con el aumento del contenido de ceniza de cáscara de arroz y de bagazo de caña de azúcar hasta un cierto límite y luego disminuía. También se observó que las relaciones de expansión y el índice de hinchamiento libre disminuían mientras que el contenido creciente de ceniza de cáscara de arroz y de bagazo de caña de azúcar. Concluyó que le cenizas de cáscara de arroz y de bagazo de caña de azúcar, mejoran notablemente las propiedades del suelo.

Según Jelani et al. (2023) en su artículo científico realizado en Malasia, establecieron como objetivo determinar el CBR del suelo de subrasante mezclado con 2%, 4%, 6%, 8%, 10% y 20% de cáscara de coco triturada, tuvo un diseño experimental. Como resultados obtuvieron que el CBR de las muestras agregadas mostraron menos

incremento significativo que oscila entre -0,9% y 19% en comparación con el control muestra, el CBR aumenta con mayor porcentajes, la muestra con 10% logró el CBR una mejora del 125% o 2,3 veces mayor que el control, el CBR más alto lo registró el 20% CCS con un 19,98%, es decir 2,4 veces mayor que la muestra de control, sin embargo, el alto porcentaje dificultó la trabajabilidad de la muestra, con el 6%, un incremento de la humedad del 14% redujo el valor CBR en un 14% y un valor óptimo de CBR sin remojo de 13,12% para el adición de 10%. Concluyendo que estas cenizas si influyen de manera positiva sobre este tipo de suelo.

Yusuf y Zava (2019) en su estudio que tuvo como fin estudiar la idoneidad de la ceniza de cáscara de coco como estabilizador de suelos para carreteras, la metodología fue aplicada, diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Entre los resultados tuvo que El contenido óptimo de humedad (OMC) del suelo aumentó, mientras que su densidad seca máxima (MDD) disminuyó, con el aumento del contenido de CHA. El CBR y el UCS de las mezclas aumentaron con el contenido de CHA hasta un 8 %, pero disminuyeron con un aumento adicional en el contenido de CHA. Concluyó que para la estabilización de subbases y bases, el CHA debe mezclarse con estabilizadores convencionales para un mejor rendimiento.

1.5.2. Nacionales

De acuerdo con Mamani et al. (2023) en su artículo científico realizada en Puno, tuvieron como objetivo determinar la influencia en la estabilización de la subrasante con ceniza de quinua y cal en la vía Lago Sagrado, fue aplicada de diseño experimental puro y enfoque cuantitativo. Como resultados obtuvieron para el suelo natural un IP= 13.89% y adicionando 5, 7 y 9% de ceniza de quinua y 5% de cal en cada dosificación el IP se reduce a 12.89, 10.40 y 9.6%; la DMS fue de 1.856, 1.880 y 1.902 gr/cm³, el CBR al 95% y 100% con la adición de 9% CQ + 5% C llegó a 32.0% y 25.6%; por lo que la adición de ceniza de quinua y cal mejora en la resistencia en la carretera llegando a aumentar los valores de un suelo natural. Concluyeron que la adición de 9 % de ceniza de quinua y 5 % de cal mejora las propiedades del suelo en función al aumento de la máxima densidad seca y CBR.

Según Champi y Garcia (2022) en su tesis realizada en Ica, tuvieron como objetivo evaluar la influencia de la adición de cenizas de tusa de maíz y cáscara de maní en la estabilización de la sub rasante en la carretera IC-1110171, según su metodología fue de nivel explicativo y diseño cuasi experimental. Como resultados obtuvieron, la muestra a suelo natural presentó un LL= 19%, LP= 11%, IP= 8%, MDS de 1.796 kg/cm³ y CBR al 100% y 95% fue de 24.5% y 9.3%, tras la incorporación de CTM y CCM en porcentajes de 11, 12, 13 y 14% fueron la MDS fue (1.685, 1.674, 1.663 y 1.655 kg/cm³) y (1.713, 1.701, 1.693 y 1.679 kg/cm³) y el CBR al 100% y 95% de MDS, incrementó para CTM en (2.45%, 3.67%, 4.49%, 6.12%) y (64.52%, 68.82%, 69.89%, 72.04%); e incrementó para CCM en: (4.08%, 5.31%, 6.94%, 7.76%) y (62.37%, 65.59%, 68.82%, 69.89%). Concluyeron que la adición de estas cenizas mejora las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante.

Conforme a Montalico (2022) en su tesis realizada en Puno, planteó como objetivo evaluar la influencia de la adición de cenizas de tusa de maíz en la subrasante en la carretera Conduriri - Mazocruz, la metodología empleada es de tipo aplicada, diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. Como resultados obtuvo que en la calicata C-1 con las adiciones de 6, 7, 8 y 9% de ceniza tusa de maíz, el IP y OCH disminuyeron en: (12.99, 20.37, 30.25, 27.58%) y (5.10, 10.11, 11.80, 8.99%), la MDS aumento en: (1.27, 2.31, 3.47, 2.89%) y el CBR al 100% y 95% de la MDS incrementaron en: (39.63, 89.63, 200, 181.10%) y (33.58, 60.58, 162.67, 130.66%), siendo la dosificación óptima al 8% de adición de ceniza de tusa de maíz. Concluyó que la adición de cenizas de tusa de maíz en el suelo afecta positivamente en las propiedades físicas y mecánicas de la sub rasante.

De acuerdo a Quijano y Valdivia (2021) en su tesis realizada en Ayacucho, tuvieron como objetivo determinar cómo influye las cenizas de carbón y tusa de maíz en las propiedades de la subrasante en vía Lomaspata - Coracora, tuvo un enfoque cuantitativo y diseño experimental. Como resultados obtuvieron, que la muestra a suelo natural presentó un LL= 19%, LP= 11%, IP= 8%, MDS de 1.600 kg/cm³ y CBR al 100% y 95% fue de 7.50% y 5.50%, tras la incorporación de ceniza de carbón y ceniza de tusa de maíz en porcentajes de 15, 20 y 25%, la MDS fue (1.610, 1.621, 1.630 kg/cm³) y (1.613, 1.628, 1.641 kg/cm³) y el CBR al 100% y 95% de MDS, incrementó para CTM

en (2.45%, 3.67%, 4.49%, 6.12%) y (64.52%, 68.82%, 69.89%, 72.04%); e incrementó para CCM en: (4.08%, 5.31%, 6.94%, 7.76%) y (62.37%, 65.59%, 68.82%, 69.89%). Concluyeron que ambas adiciones de ceniza mejoran positivamente en las propiedades físicas y mecánicas, pero la que tiene mejor comportamiento para la estabilización de los suelos es la ceniza de tuza de maíz.

En concordancia con López (2021) en su tesis realizada en San Martín, planteó como objetivo determinar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de arroz como estabilizante del suelo arcilloso a nivel de subrasante, según la metodología fue de diseño experimental. Como resultados obtuvo que el suelo en estado natural arroja una clasificación SUCS arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), teniendo un LL= 51.01%, LP= 27.17%, MDS= 1.715 gr/cm³, CBR al 95 y 100% de la MDS= 3.96 y 5.43%; añadiendo ceniza en 5, 10 y 15% se tienen el LL= 53.20, 53.67 y 55.19%, LP= 26.75, 26.94 y 28.44%, MDS= 1.619, 1.544 y 1.494 gr/cm³, CBR al 95 y 100% de la MDS fue de (6.90, 9.60 y 10.5%), (9.89, 12.46 y 12.83%). Concluyó que el uso de ceniza de cáscara de arroz (CCA) como material estabilizante de suelos arcillosos brinda buenos resultados, por lo que la dosis de 15% CCA aumenta mucho la resistencia del suelo, pero con un 10% CCA se tiene buena rasante.

1.5.3. Regional

Según Ormeño y Rivas (2020) en su tesis realizada en Chota, tuvieron como objetivo establecer la influencia que tiene la ceniza de la cáscara de arroz en las propiedades geotécnicas de un suelo arcilloso del caserío Callampampa, fue de nivel descriptivo de diseño experimental. Como resultados obtuvieron un suelo de arcilla inorgánica de baja plasticidad según la clasificación SUCS, con un LL= 26.00%, IP= 7%, OCH= 19%, CBR de 4.30% y MDS de 1.694 g/cm³, al añadir 10, 15, 20 y 25% de ceniza de cascara de arroz el CBR incrementa en: 15.40, 18.90, 20.70 y 23.70%, el OCH en: 15.80, 17.50, 19.10 y 19%, la MDS se redujo en: 1.671, 1.608, 1.550 y 1.508 gr/cm³. Concluyeron que la adición de ceniza mejora el suelo y se necesita menor energía para poder realizar la compactación, además con la mejora del CBR lo cual se llegó a superar el 6% lo hace un suelo apto para poder realizar una carretera no pavimentada.

De acuerdo con Rojas (2021) en su tesis realizada en Cajamarca, planteó como objetivo determinar la influencia de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la subrasante de la trocha carrozable del centro poblado San Antonio, fue de nivel aplicado, de diseño cuasi experimental y enfoque cuantitativo. Como resultados se obtuvo una reducción del IP pasando de 24.00% a 11% mediante la adición del 30% de CBCA, el CBR disminuyó de 27.70% a 8.69% mediante la adición del 8% de CBCA, de igual manera influyó en el aumento de la MDS de 1.456 gr/cm³ a 2.194 gr/cm³, por último, respecto al CBR mediante la adición de 8% de CBCA, su capacidad portante del terreno aumenta de 8.6% a 17.50%. Concluyo el CBCA mejora el proctor modificado, pues al reducir el óptimo contenido de humedad, su máxima densidad seca aumenta, con la cual queda comprobado.

De acuerdo con Banda y Paz (2021) en su tesis realizada en Cutervo, plantearon como objetivo determinar la estabilización el suelo existente de la vía carrozable Yacancate- El Ape, adicionando un porcentaje de ceniza de paja de pino, según la metodología fue de tipo aplicada y de diseño experimental. Como resultados obtuvieron un tipo de suelo arcilla arenosa inorgánica de baja plasticidad según la clasificación de la norma A.A.S.H.T.O, LL= 26%, LP= 22%, IP= 10%, un CBR de 4.40 y 4.15% para la M-1 y M-2, con las adiciones de 5, 10 y 15% de ceniza de paja de pino para la M-1: el CBR al 95% de la MDS fue de 7.20, 9.80 y 14.80%; MDS fue de 1.555, 1.63 y 1.920 gr/cm³, para la M-2: el CBR al 95% de la MDS fue de 7.50, 9.40 y 14.90%; MDS fue de 2.028, 2.000 y 2.022 gr/cm³. Concluyeron que con la adición de ceniza de paja de pino se logra mejorar considerablemente el CBR, logrando una sub rasante buena, con la adición del 15 % de ceniza de paja de pino como agente estabilizador.

Conforme a Coronel y Guerra (2022) en su tesis realizada en San Ignacio, tuvieron como objetivo determinar la mejora en la estabilidad de suelos por adición de ceniza de cascarilla de arroz a caminos rurales La Lima de Huarango, según la metodología fue de tipo aplicada de nivel explicativo y de diseño experimental. Como resultados obtuvieron un suelo de arcilla inorgánica de alta plasticidad, con la muestra patrón el CBR al 95% y 100% de la MDS fue de 5.15 y 4.01% donde sus valores están en el intervalo de clasificación de subrasante pobre $3\% \leq \text{CBR} < 6$, DMS=1.704 gr/cm³; al adicionar 10, 15, 20 y 25% de ceniza de cascara de arroz a la muestra su CBR es de 9.46, 11.80, 13.48

y 14.37 %. Concluyeron que la adición de estas cenizas mejora la estabilidad del camino rural, además que el porcentaje de adición de CCA que mejor CBR brinda es el del 25%.

Según Torres (2022) en su tesis realizada en Cajamarca, planteó como objetivo determinar la influencia de la adición de cenizas de cascarilla de arroz en las propiedades mecánicas de suelos arcillosos para pavimentación de la carretera Santa Rosa de Combayo, según la metodología fue de tipo cuantitativa y de diseño experimental. Como resultados obtuvo para la muestra en estado natural, un suelo arcilloso de baja plasticidad según SUCS como un suelo CL y según AASHTO como un suelo A-7-6, OCH= 16.72%, LL= 41.90%, LP= 19.60%, IP= 22.25%, CBR al 95% y 100% de la MDS de 16.40% y 11.00%; adicionando 7.5 y 8.5% de ceniza de cáscara de arroz el LL= 43.20 y 43.30%, LP= 22.40 para ambos, IP= 22.40 y 22.50% y un CBR al 95 y 100% de la MDS de 22, 36% y 19, 34%. Concluyó que el mejor porcentaje de adición de ceniza de cascarilla de arroz fue del 7.5% en suelos arcillosos de la carretera.

1.5.4. Local

De acuerdo con Gavidia (2023) en su tesis realizada en Jaén, tuvo como objetivo determinar la influencia de agregado de ceniza de pulpa de café para la estabilización de la vía Chontalí – Pachapiriana, según la metodología fue de diseño experimental. Como resultados obtuvo la clasificación del suelo según SUCS (SM) y según ASSTHO (A-2-4), en su estado natural se determinó un LL= 31.18%, LP= 19.29%, IP= 12.20%, Ds= 1.89 gr/cm³, CBR al 95 y 100% de 45 y 35%; con las adiciones de 3% de CPC Ip = 7.83, Ds = 1.950; para 6% CPC Ip = 7.03, Ds = 1.980; 9% CPC Ip = 6.61, Ds = 1.99, y para el 12% CPC Ip = 7.29, Ds = 1.980; CBR al 95 y 100% de MDS fue de 58 y 43%. Concluyó que todas las adiciones de ceniza mejoraron la resistencia del suelo, siendo el 9% la más optima debido a que mejora sus propiedades físico- mecánicas pasando de una subrasante inadecuada a buena.

En concordancia con Quijada (2023) en su tesis realizada en Jaén, estableció como finalidad evaluar la incorporación de ceniza de hoja de plátano para mejorar las propiedades mecánicas de la subrasante en suelos arcillosos, de acuerdo con el método de estudio fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, alcance transversal y diseño experimental. Como resultados obtuvo que la resistencia del suelo sufre decremento del 0.28% con la adición del

10% de ceniza; sin embargo, para las adiciones del 5% y 7.5 % el CBR se incrementó de 2.21% a 4.39% y de 2.21% a 7.13% respectivamente. Concluyó que el mejor comportamiento del suelo fue con el contenido del 7.5% de ceniza de hoja de plátano y por eso este material de desecho podría ser factible en el tratamiento de subrasantes en suelos arcillosos.

Conforme a Quispe y Quispe (2022) en su tesis realizada en Jaén, tuvieron como objetivo determinar cuál es la influencia de la adición de cenizas de arroz y café en la estabilización de suelos arcillosos de subrasante, fue de tipo aplicada y diseño experimental. Como resultados obtuvieron un suelo de arcilla arenosa inorgánica de mediana plasticidad y que tiene una clasificación SUCS de CL y AASHTO de A-7-5, el suelo en sin adición presenta un LL= 41%, LP= 29%, IP= 12%, OCH= 12%, MDS= 1.579 gr/cm³, CBR al 95% de la MDS= 2.70%, con adiciones de ceniza en 5, 10 y 15% fueron de OCH= 13.08, 13.21 y 13.55%, DMS= 1.812, 1.862 y 1.918 gr/cm³ y CBR al 95% de la MDS= 19.50, 23.40 y 29%. Concluyeron que la adición de cenizas de arroz y café en la estabilización de suelos resulta positiva, incrementándose el CBR en un 622.22 % al usar cenizas en una dosificación del 5 % y de 974.07 %, al usar cenizas en una dosificación del 20 %.

Según Alvarez y Fuentes (2022) en su tesis realizada en Jaén, tuvieron como objetivo usar ceniza de cáscara de café para mejorar la resistencia en subrasante con suelos arcillosos, según la metodología fue de tipo aplicada y de diseño experimental. Como resultados obtuvieron que al adicionar 10, 12, 15, 17 y 20% de ceniza de cáscara de café para la calicata 2 y 4 el LL (38.50, 36.60, 32.56, 35.42 Y 34.98%), LP (28, 31.03, 28.28, 26.54, 32.00 y 32.18%), OCH fue (30.42, 28.48, 31.15, 30.09, 30.89 y 30.32%), (25.25, 25.05, 25.52, 25.61, 24.92 y 26.47%), MDS (1.647, 1.658, 1.684, 1.722 y 1.753 gr/cm³), (1.623, 1.647, 1.673, 1.600 y 1.548 gr/cm³) y CBR al 95% de la MDS (5.00, 3.95, 10.00, 3.30 y 3.00%), (5.20, 5.50, 10.50, 4.25 y 3.80%). Concluyeron que se logró mejorar la resistencia en subrasante de un suelo arcillo con todas las adiciones de ceniza de cáscara de café, siendo la más óptima el 15%.

De acuerdo a Herrera y Gonzalez (2022) en su tesis realizada en Jaén, plantearon como finalidad evaluar el mejoramiento de suelos arcillosos, utilizando cal en la sub rasante de pavimentos, pasaje El Porvenir, sector el Parral, según la metodología de investigación

empelada fue de tipo aplicada y diseño experimental, adicionaron porcentajes de 7%, 10% y 12%. Como resultados obtuvieron que del análisis granulométrico en el porcentaje de gravas se obtuvo un 57.33%, arenas de 26.87% y limos y arcillas de 15.80% de la calicata 1, asimismo en la calicata 2 un porcentaje de gravas del 64.07%, de arenas de 18.91% y de limos y arcillas de 17.02%, de la calicata 3 un porcentaje en gravas de 54.41%, en arenas de 25.16% y limos y arcillas de 16.42%. Concluyeron que con una adición de cal del 12% al suelo natural el CBR incrementó, esto significa que el nuevo valor de CBR al 100% de la MDS estabilizado fue de 15.50%.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica

La investigación tuvo lugar en el distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; en el laboratorio LTE Laboratorio de Transportes y edificaciones cuyas coordenadas UTM WGS 84 fueron 743641.70 E, 9366965 N

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

La población metodológicamente se define como el grupo de datos de una propiedad determinada, se mide en cada individuo de un grupo llamado universo (Carhuancho et al., 2019).

La población 1, estuvo conformada por las cenizas de mesocarpio de coco que se generan en los puntos donde se desechan las cáscaras de este fruto, ubicados en el casco urbano de la Provincia de Jaén; que no se le brinda un segundo uso y genera contaminación ambiental.

La población 2, estuvo conformada por el suelo de la carretera que une el caserío de La Huaca con el sector Las Peñas.

2.2.2. Muestra

La muestra se define como un grupo de elementos que forman parte de un grupo (Hernández y Mendoza, 2018).

La muestra 1, como primer paso, se recolectó la materia prima mesocarpio de coco, seguido se dejó secar 7 días a temperatura ambiente, para luego proceder a quemarlo en horno de la ladrillera ladrillos Greq, a una temperatura de 500°C, dejando enfriar las cenizas en bruto por un periodo de 24 horas, procediéndose a recolectarla y trasladarla al laboratorio donde, se tamizó por el tamiz n°40, y el material pasante fue el utilizado. La cantidad de muestra para cada ensayo se presenta en la tabla 1, para los porcentajes de 3%, 5%, 7% y 9%.

La muestra 2, conformada por el suelo de las seis calicatas que se elaboren a lo largo de los 6km de carretera La Huaca – Las Peñas, tal como lo indica la norma del MTC que se debe realizar para este tipo de carreteras una calicata por cada kilómetro de 1.50m de profundidad, la cantidad de muestra para cada uno de los ensayos se presenta en la tabla 1 y esquematizado en la figura 1.

Tabla 1

Cantidad de ensayos a realizar

Ensayo	Porcentajes en función al peso del suelo seco				
	0%	3%	5%	7%	9%
Proctor	1	1	1	1	1
CBR	3	3	3	3	3

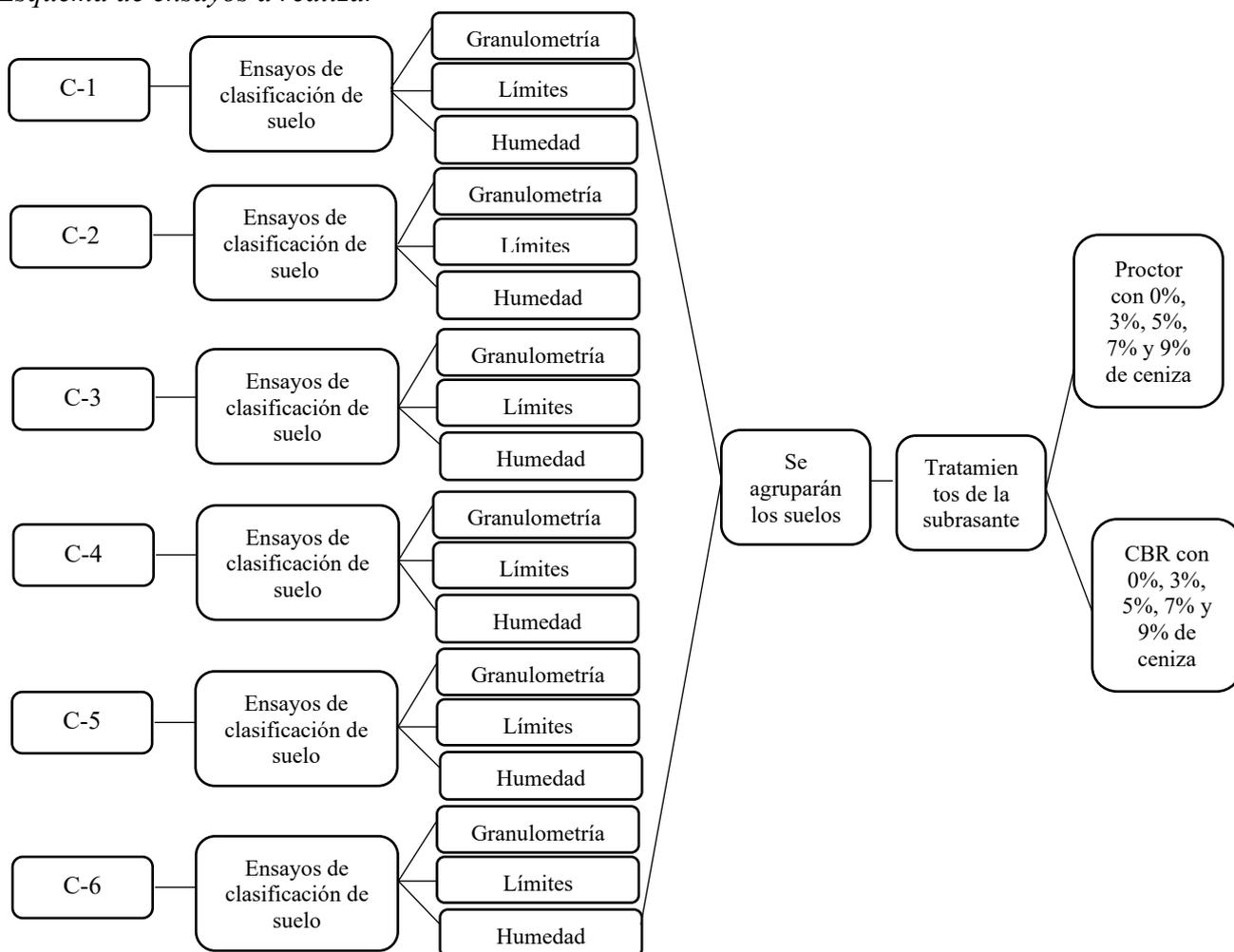
Nota: Elaboración propia

Tabla 2

Cantidad de muestra por ensayo de acuerdo a la norma

Ensayo	Norma	Muestra
Granulometría	MTC E 107	2500g
Humedad	MTC E 108	500g
Límite líquido	MTC E 110	200g
Límite plástico e índice de plasticidad	MTC E 111	200g
Proctor	MTC E 115	20kg
CBR	MTC E 132	20kg

Nota: Elaboración propia

Figura 1*Esquema de ensayos a realizar*

Nota: Elaboración propia

2.2.3. Muestreo

Metodológicamente se fundamenta en el criterio del investigador, porque la muestra no se selecciona por procedimientos al azar, pueden ser intencionado o bajo lo estipulados en normas (Sánchez et al., 2018). El muestreo tanto para la muestra 1 y 2, fue no probabilístico, es decir, que nosotros como investigadores hemos elegido la muestra adecuada.

2.2.4. Variables de estudio

Variable Independiente: Subrasante

Variable dependiente: Ceniza de mesocarpio de coco

2.2.5. Materiales

Los materiales que se utilizarán para la investigación, serán los establecidos por la norma correspondiente para cada ensayo, las cuales se describen a continuación:

Tabla 3

Normas para los ensayos de laboratorio

Norma	Ensayos
MTC E 101	Muestreo de suelos
MTC E 103	Reducción de muestras
MTC E 107	Análisis granulométrico
MTC E 108	Contenido de humedad
MTC E 110	Límite líquido
MTC E 111	Límite plástico e índice de plasticidad
MTC E 115	Proctor
MTC E 132	CBR

Nota: Elaboración propia.

2.3. Métodos, técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

2.3.1. Método

Según su finalidad es básica, porque para determinar en qué porcentaje se mejoran las propiedades mecánicas del suelo con las adiciones de ceniza de mesocarpio de coco, sólo se realizaron mediante ensayos bajo condiciones de laboratorio, mas no se aplicaron en ningún tramo o parte de la carretera de donde se extrajeron las muestras para su respectivo estudio.

Según su enfoque, es cuantitativa, porque los resultados sobre el mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del suelo estuvieron expresados en valores numéricos y valores porcentuales que indicaron si la ceniza de mesocarpio de coco logra o no mejorar estas propiedades del suelo a nivel de subrasante.

Según el diseño el estudio es experimental, porque se manipulo la variable independiente de estudio. Se extraerán suelos de las calicatas, de cada kilómetro donde se adicionaron porcentajes de ceniza de mesocarpio de coco para determinar en qué porcentajes se mejoran sus propiedades mecánicas.

El diseño de investigación que se aplicó para el presente estudio fue un DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO (DCA), presenta un modelo lineal aditivo. Según Avilés y Reynaldo (2016) tienen el siguiente modelo.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

E_{ij} =Error experimental

T_i =Efecto del tratamiento (%)

μ = Media poblacional

Y_{ij} = Observaciones

2.3.2. Técnicas e instrumentos

La observación será la técnica, donde se podrá registrar de manera ordenada los datos que se vayan recolectando tanto en campo como en laboratorio, los cuales permitirán determinar las principales propiedades físicas y mecánicas del suelo con y sin la adición de los diferentes porcentajes de ceniza de mesocarpio de coco. Dentro de los instrumentos, se tiene las guías de observación, que serán los formatos con los que cuente el laboratorio particular de la ciudad de Jaén, los cuales ya se encuentran registrados debidamente ante INDECOPI.

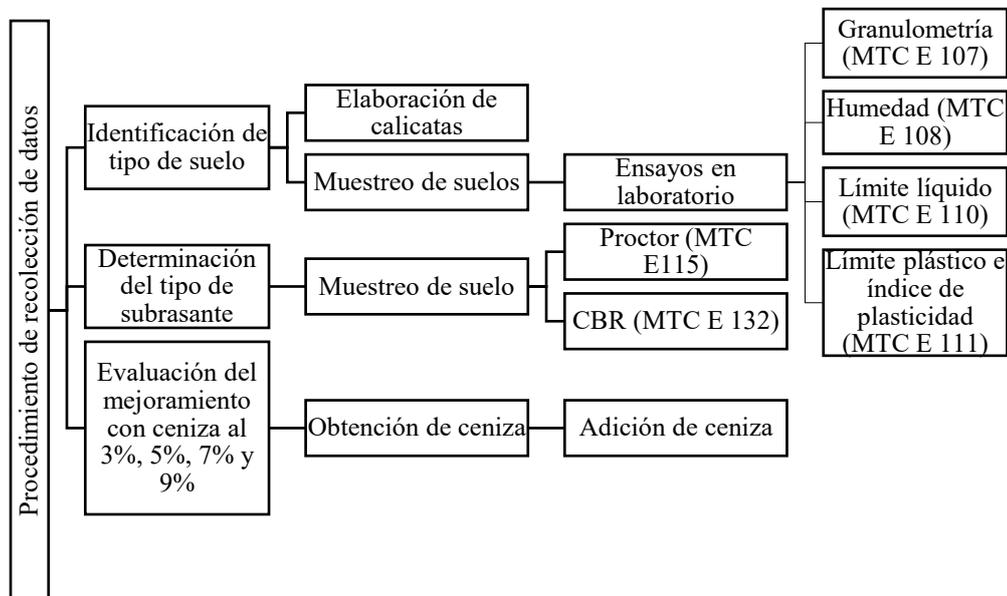
2.3.3. Limitantes de estudio

El presente estudio se limitó a la no medición de humedad natural del ambiente para cada procedimiento para la obtención de las cenizas, así como para cada ensayo en laboratorio; la no realización del análisis químico de las cenizas. Además, no se han realizado el estudio de nivel de microestructura de interacción entre el suelo y las cenizas. Todo lo descrito no fueron limitantes importantes, puesto que no afectaron al desarrollo del presente trabajo.

2.3.4. Procedimientos de recolección de datos

Figura 2

Diagrama actividades



Nota: Elaboración propia.

2.3.4.1. Realización de calicatas y reelección de las cenizas

Se elaboro una calicata cada kilómetro de carretera, en total seis porque la carretera tiene una longitud aproximada de 6km, seguido el muestreo de la cantidad de suelo necesario para los ensayos respectivos en laboratorio. Los ensayos que se realizaron para conocer las características del suelo y con ello clasificar el suelo fueron los siguientes: Contenido de humedad de acuerdo a la norma MTC E 108, Análisis granulométrico de acuerdo a la norma MTC E 107, límite líquido de acuerdo a la norma MTC E 110, límite plástico e índice de plasticidad de acuerdo a la norma MTC E 111. La finalidad es fue agrupar los suelos idénticos.

Figura 3*Realización de calicata C-1*

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la realización de la C-1 en el KM 0+000 y extracción de muestra representativa a 1.50m profundidad, que posteriormente fue trasladada al laboratorio, para identificar sus propiedades físicas y mecánicas

2.3.4.2. Reelección de las cenizas

El siguiente procedimiento se realiza como parte del control de calidad del las cenizas, es decir con el fin de garantizar su homogeneidad y calidad de la misma. La ceniza de mesocarpio de coco se obtuvo mediante la quema de manera industrial en la ladrillera Greq, para lo que se procedió en primer lugar a la recolección de las cáscaras de este fruto, cuya planta contaban con 7 años de edad aproximadamente, luego se separó el mesocarpio del coco, realizándose el proceso de secado a temperatura ambiente de 31°C por un periodo de 7 días, seguido se procedió al del quemado temperatura controlada, obteniéndose cenizas en bruto, que fueron trasladadas al laboratorio donde se tamizó por la malla N°40 y lo pasante fue almacenado en baldes para que no absorban humedad. La temperatura ambiente del laboratorio fue de 27°C.

Figura 4*Obtención del mesocarpio de coco*

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la recolección de la materia prima mesocarpio de coco del distrito de bellavista de la ciudad de Jaén, que se dejó secar al ambiente por 7 días, y posteriormente fue trasladado para su quemado.

Figura 5*Quemado del mesocarpio de coco*

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la puesta del quemado del mesocarpio de coco a una temperatura de 500°C, colocado desde la parte superior del horno, y fue quemado por un periodo de tiempo de dos horas.

Figura 6*Recolección de cenizas del mesocarpio de coco*

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la recolección de cenizas del mesocarpio en bruto después de 4 horas de enfriado, que fue trasladada al laboratorio y tamizado por la malla N°40, y el material pasante almacenado en baldes para ser usados de manera paulatina en la estabilización de suelos en laboratorio.

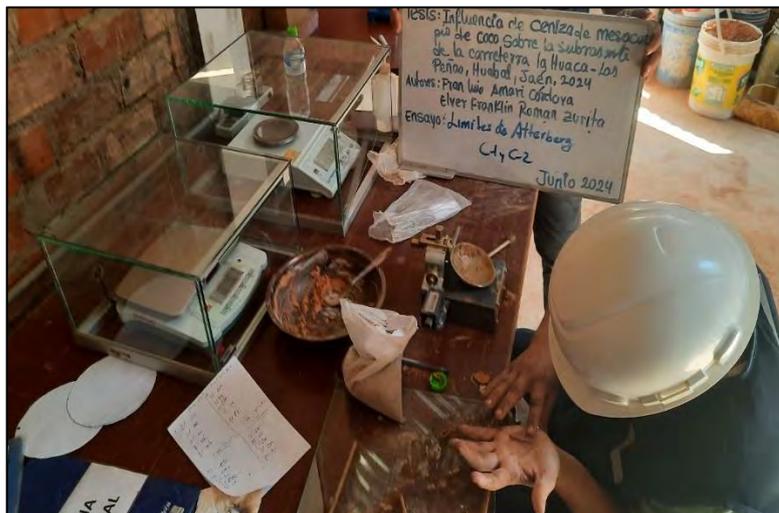
Dato: dentro de las consideraciones practicas es uso de cenizas de mesocarpio de coco, presentaría limitaciones prácticas nivel local, puesto que la producción de coco en la zona es poca, por lo que obtener cenizas del mesocarpio sería dificultoso, sin embargo en zonas específicas como la región San Martín, que cuenta con los mayores cultivos de coco, con 14 millones de toneladas métricas, seguido de loreto que producen casi 8 millones de toneladas de coco y Ucayali, que en esta región se producen 3 millones y medios de toneladas de coco, en estas zonas no habría limitaciones puesto que existe mucha materia prima.

2.3.4.3. Identificación del tipo de suelo predominante en la subrasante

Se han realizado ensayos para determinar las propiedades físicas de los suelos de la subrasante de la vía en estudio, conforme a las normativas establecidas por el ministerio de transportes y comunicaciones. Para efecto solo de mostraran a a continuación fotos de solo de las C-1 /C-2, puesto que presentaron suelos idénticos.

Figura 7*Análisis granulométrico de las calicatas C-1 / C-2**Nota.* Elaboración propia.

La figura muestra parte del análisis granulométrico de las calicatas C-1 / C-2, donde se visualiza el tamizado por las distintas mallas, según la norma MTC E 107.

Figura 8*Límites de Atterberg de las calicatas C-1 / C-2**Nota.* Elaboración propia.

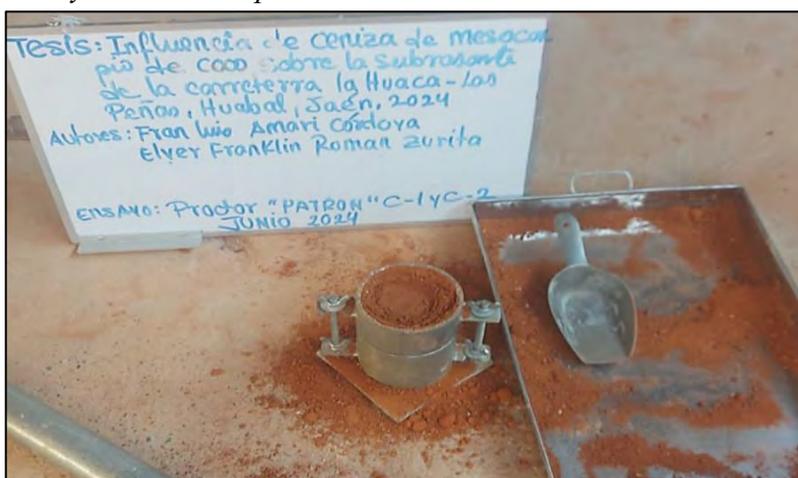
La figura muestra la realización de límites de Atterberg de las calicatas C-1 / C-2, visualizándose la realización del ensayo de límite plástico sobre una placa de vidrio impermeable, según la norma MTC E 111.

2.3.4.4. Tipo de subrasante de acuerdo a la capacidad de soporte (CBR del suelo)

Para determinar el tipo de subrasante se realizaron ensayos de CBR de acuerdo a la norma MTC E 132. Una vez obtenidos los resultados se podrá clasificar el tipo de subrasante, la cual puede ser: Inadecuada (CBR <3%), pobre (≥ 3 CBR < 6), regular (≤ 6 CBR <10), buena ($\leq 10\%$ CBR <20), muy buena (≤ 20 CBR < 30) y excelente CBR ≥ 30).

Figura 9

Ensayo de Proctor patrón de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la realización del ensayo de Proctor modificado patrón de las calicatas C-1 / C-2, visualizándose la muestra ya compactada en el molde de 4", según la norma MTC E 115.

Figura 10

Ensayo de CBR patrón de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la realización del ensayo de CBR patrón de las calicatas C-1 / C-2, visualizándose la muestra seca, agua y moldes, según la norma MTC E 132.

2.3.4.5. Mejoramiento de la subrasante adicionando 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco.

En esta etapa se realizaron adiciones de 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco con respecto a la muestra de suelo seco, que es mezclada de manera homogénea para la realización del ensayo de Proctor modificado y CBR. Solo se colocarán algunas fotos más representativas

Figura 11

Ensayo de Proctor con 3% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la realización del ensayo de Proctor modificado con el 3% de cenizas de mesocarpio, que es de color gris, que fueron incorporadas el suelo de las calicatas C-1 / C-2, Se visualiza la muestra de suelo, cenizas y molde de 4".

Figura 12

Ensayo de CBR con 5% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

La figura muestra la realización del ensayo de CBR con 5% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1/C-2, visualizándose muestra de suelo, cenizas e instrumentos

2.3.5. Análisis de datos

Para el análisis de los datos debido a que el diseño es completamente aleatorizado, para caso el suelo arenas limosas (C-1 /C-2), se aplicó una prueba de normalidad (Shapiro – Wilk) evidenciándose que son normales, continuando con un análisis de varianza (Prueba F), y posteriormente se realizó una prueba de comparaciones múltiples (Prueba Dunnett), para determinar el o los tratamientos que generaron un mejor comportamiento. En cuanto a las arenas arcillosas (C-3/C-4/C-5/C-6), se aplicó la prueba de normalidad (Shapiro – Wilk), continuando con un análisis de varianza (Prueba Kruskal – Wallis) y luego se realizó una prueba de comparaciones múltiples (Prueba Dunn). Los datos fueron procesados mediante el software Statistix v.10.

III. RESULTADOS

Para la realización de los diversos ensayos en laboratorio abarcados en la presente investigación, se han seguido pasos sistemáticos establecidos en la normativa del Ministerio de transportes y comunicaciones, por ende, no se han presentado factores que podrían haber influenciado negativamente en los ensayos, ni en las adiciones de cenizas.

3.1. Identificación del tipo de suelo predominante en la subrasante

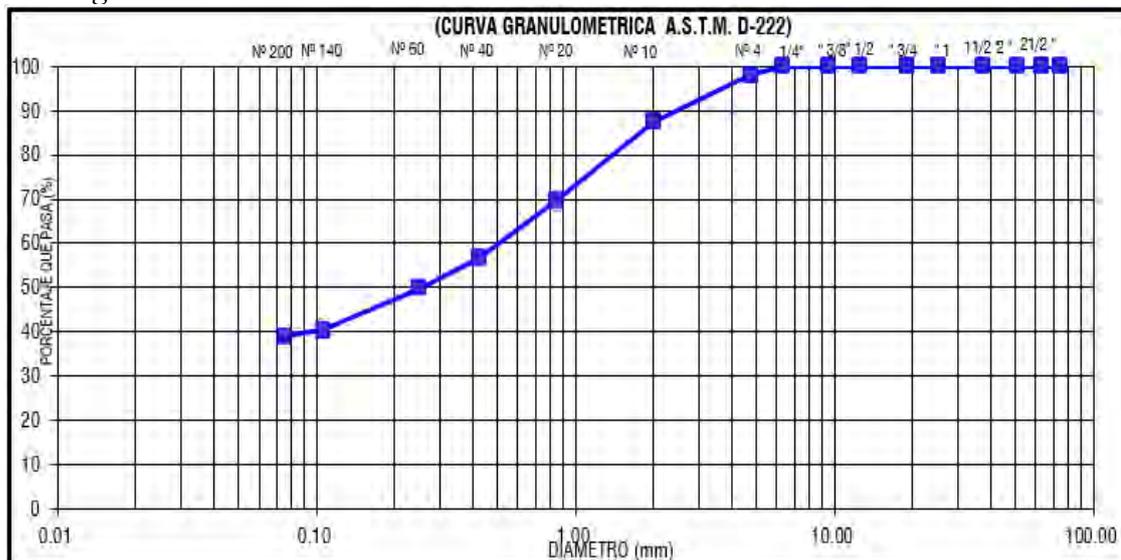
Tabla 4

Propiedades físicas de las calicatas C-1 y C-2

Descripción	Calicatas	
	C-1	C-2
Tamiz	% de acumulado que pasa	
¼"	100	100
N°4	97.97	97.44
N°10	87.41	87.11
N°20	69.79	69.48
N° 40	56.59	56.09
N° 60	49.75	49.04
N° 140	40.39	39.02
N° 200	38.82	37.9
% acumulado retenido de grava	2.03	2.56
% acumulado retenido de arena	59.15	59.54
% acumulado retenido de fina N°200	38.82	37.9
Límite líquido (LL) / Límite plástico (LP)	42 /37	41/ 35
Índice de plasticidad (IP)	5	6
Clasificación SUCS / AASHTO	SM / A-2-5 (0)	
% de Humedad	6.32	7.47

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 4, se tienen las propiedades físicas de las calicatas C-1 y C-2, del cual se sostiene que presenten propiedades idénticas, por ende, lo suelos son similares, siendo de tipo arenas limosas tipo A-2-5 (0).

Figura 13*Curva granulométrica de la C-1**Nota.* Elaboración propia.

En la figura se tiene el gráfico de la curva granulométrica de la C-1, donde dicha curva es característico de un suelo de arena limosa, y es muy idéntica a la de la C-2.

Tabla 5*Propiedades físicas de las calicatas C-3, C-4, C-5 y C-6*

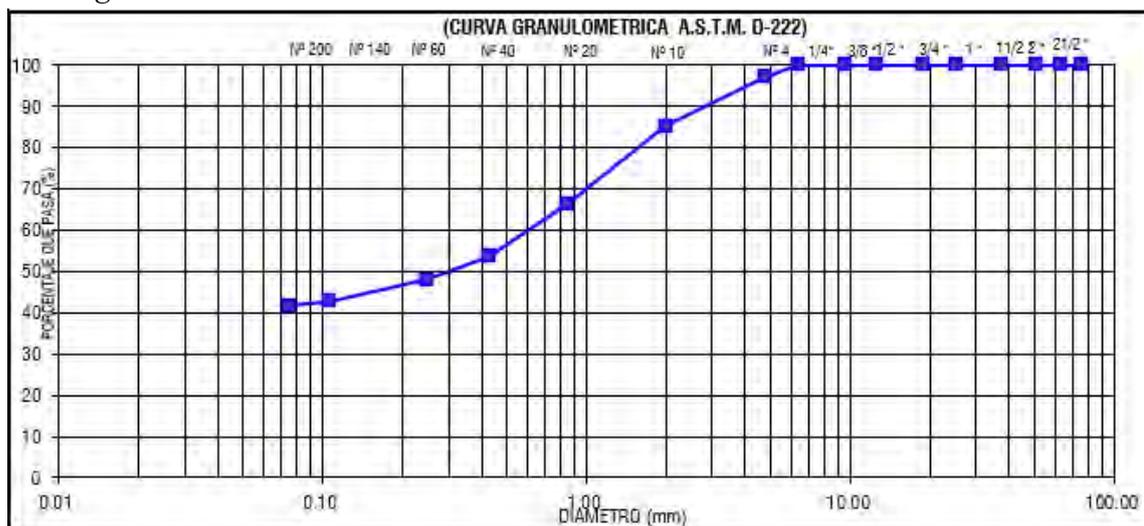
Descripción	C-3	C-4	C-5	C-6
Tamiz				
1/4"	100	100	100	100
Nº4	97.21	97.01	96.51	96.37
Nº10	85.16	84.52	83.65	82.73
Nº20	66.49	65.55	66.32	64.72
Nº 40	53.65	53.58	54.11	54.8
Nº 60	47.91	48.38	48.13	49.93
Nº 140	42.69	42.18	43.17	43.11
Nº 200	41.69	41.62	41.93	41.62
% acumulado retenido de grava	2.79	2.99	3.49	3.63
% acumulado retenido de arena	55.52	55.39	54.58	54.75
% acumulado retenido de fina Nº200	41.69	41.62	41.93	41.62
Límite líquido (LL) / Límite plástico (LP)	35/33	35/32	36/31	35/34
Índice de plasticidad (IP)	2	3	5	1
Clasificación SUCS / AASHTO		SC / A-2-4 (0)		
% de Humedad	9.86	10.8	11.21	15.27

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 5, se tienen las propiedades físicas de las calicatas C-3, C-4, C-5 y C-6, del cual se sostiene que presenten propiedades idénticas, por ende, lo suelos son similares, siendo de tipo arenas arcillosas tipo A-2-4 (0).

Figura 14

Curva granulométrica de la C-3



Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el gráfico de la curva granulométrica de la C-3, donde dicha curva es característico de un suelo de arena arcillosa, y es muy idéntica a la de la C-4, C-5 y C-6.

3.2. Tipo de subrasante de acuerdo a la capacidad de soporte (CBR del suelo).

Tabla 6

Propiedad mecánica, Densidad Máxima y Humedad Óptima de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6

Proctor	C-1 / C-2	C-3 / C-4 / C-5 / C-6
	0% cenizas	0% cenizas
MDS (gr/cm ³)	1.712	1.944
OCH (%)	20.1	14.8

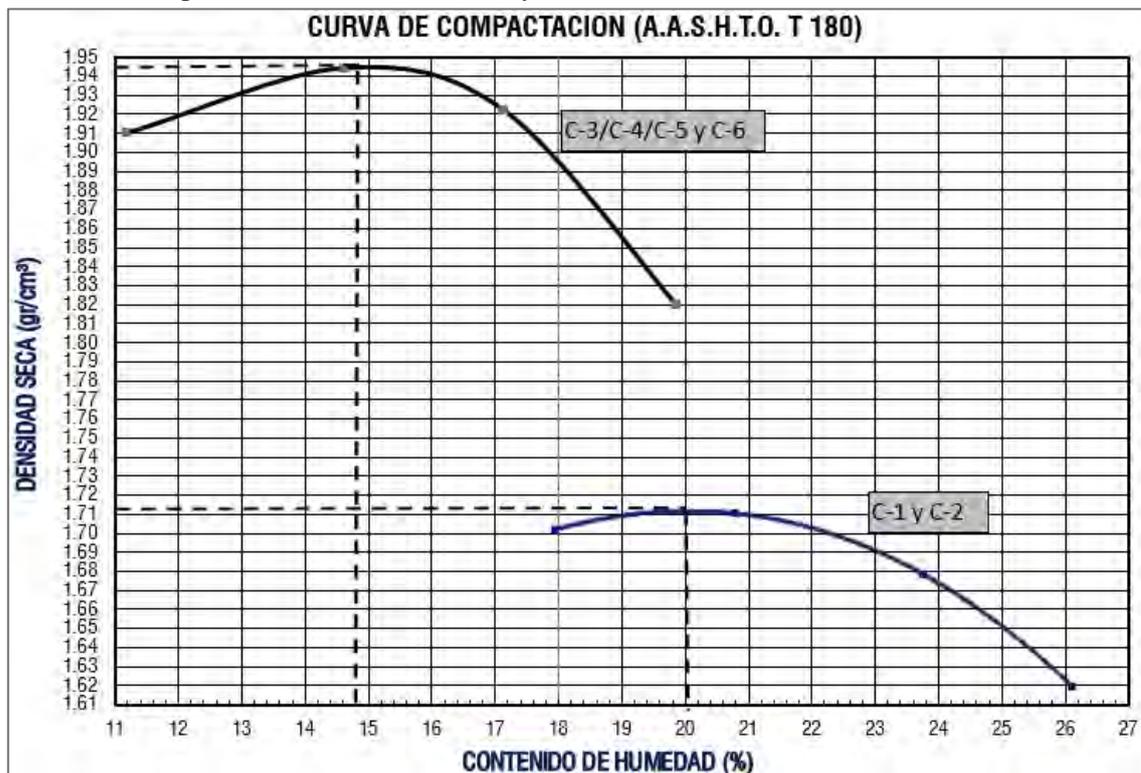
Nota. Elaboración propia.

En la tabla 6, se tiene la densidad máxima seca y óptimo contenido de humedad de las calicatas C-1/C-2, que fueron de 1.712gr/cm³ y 20.1% respectivamente y para las

calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6, fueron de 1.944gr/cm³ y de 14.80%, siendo para estas últimas calicatas que presentaron mejores valores.

Figura 15

Curva de compactación de la C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene la curva de compactación de para los grupos de calicatas de C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, donde la C-3 / C-4 / C-5 / C-6 presentan una mayor densidad y menor humedad.

Tabla 7

Propiedad mecánica, CBR al 95% de la MDS a 0.1" de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6

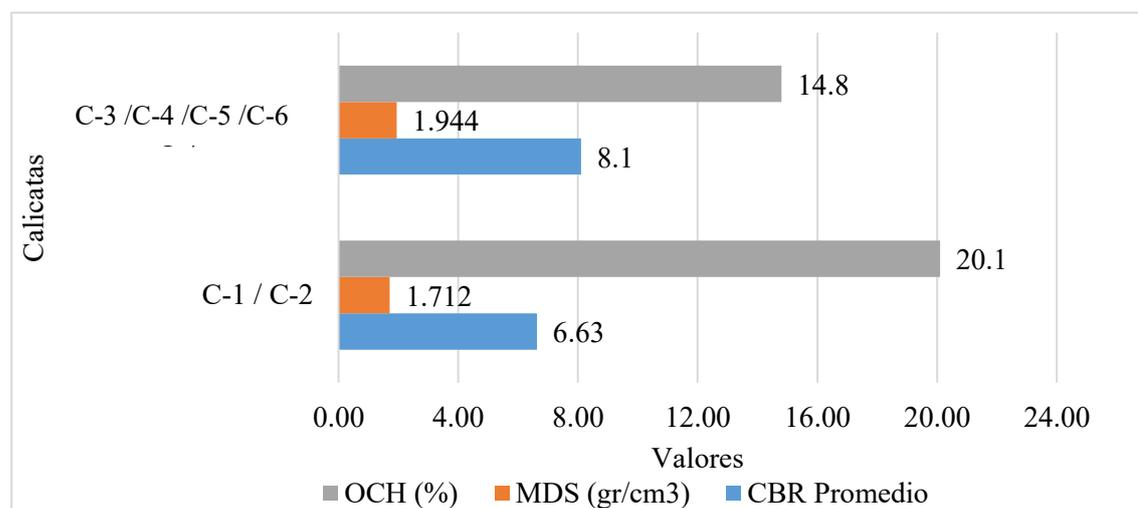
CBR	C-1 / C-2	C-3 / C-4 / C-5 / C-6
	Porcentajes	
	0% cenizas	0% cenizas
CBR al 95% de la MDS a 0.1" (%)	6.4	7.7
	6.2	8.2
	7.3	8.4
Promedio	6.63	8.1
Categoría según normativa	REGULAR	REGULAR

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 7, se tiene tres CBR para cada calicata, siendo el CBR promedio de 6.63% para las calicatas C-1/C-2 y de 8.10% para las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6; presentados suelos de categoría REGULARES para ambos casos. Esto porque según el MTC refiere que será regular si es ≤ 6 CBR < 10 . Además, se menciona que los suelos no requieren de mejoramiento si el CBR de la subrasante es mayor al 6%; sin embargo, para efectos de estudio de la presente investigación se ha tratado el suelo con cenizas de mesocarpio de coco.

Figura 16

Valores de las propiedades mecánicas de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el gráfico de barras de los valores de las propiedades mecánicas en conjunto de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6.

3.3. Mejoramiento de la subrasante adicionando 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco.

Tabla 8

Propiedad mecánica, Densidad Máxima y Humedad Óptima de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, con diferentes adiciones de cenizas

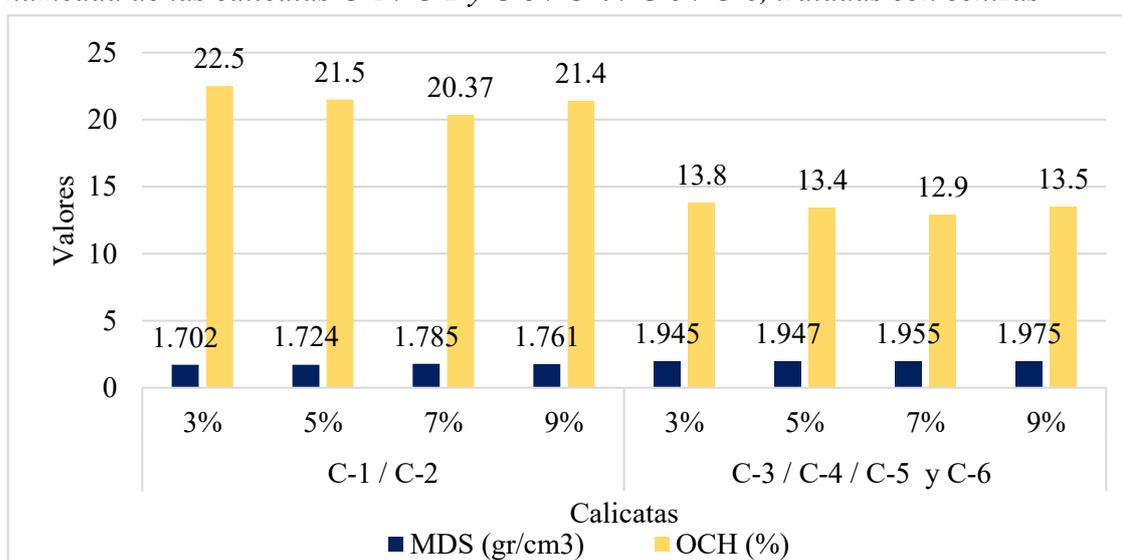
Proctor	C-1 / C-2				C-3 / C-4 / C-5 y C-6			
	3%	5%	7%	9%	3%	5%	7%	9%
MDS (gr/cm ³)	1.702	1.724	1.785	1.761	1.945	1.947	1.955	1.975
OCH (%)	22.5	21.5	20.37	21.4	13.8	13.4	12.9	13.5

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 8, se tiene que para las calicatas C-1/C-2 la densidad presento una leve disminución para el primer tratamiento con respecto a la muestra patrón, sin embargo, tiende a aumentar para los diversos tratamientos y la humedad aumenta. Para las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6, la densidad tendió a aumentar a medida que se adiciona cenizas con respecto a la muestra natural, y la humedad tendió a disminuir.

Figura 17

Valores de las propiedades mecánicas, máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, tratadas con cenizas



Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el grafico de barras de los valores de las propiedades mecánicas en conjunto, de la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6.

Tabla 9

Propiedad mecánica, CBR al 95% de la MDS a 0.1" de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, con diferentes adiciones de cenizas

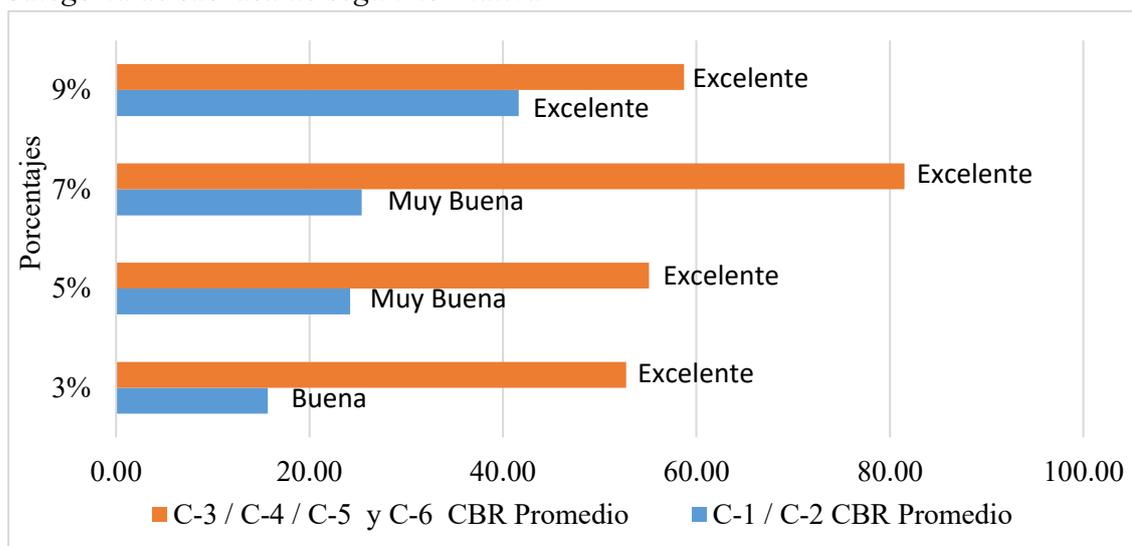
CBR	C-1 / C-2				C-3 / C-4 / C-5 y C-6			
	3%	5%	7%	9%	3%	5%	7%	9%
CBR al 95%	14.2	23.7	24.5	40.9	53.5	55.5	85	59.2
de la MDS a	15.7	25.1	26.4	41.8	54.2	54.1	81	58
0.1" (%)	17.2	23.8	25.3	42	50.5	55.7	78.5	59
Promedio	15.70	24.20	25.40	41.56	52.73	55.10	81.50	58.73

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 9, se tiene que para las calicatas C-1/C-2 el CBR promedio al 95% de la MDS a 0.1” fue directamente proporcional a las adiciones de cenizas, incrementando su valor con respecto a la muestra patrón. Para las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6, también los tratamientos con cenizas lograron incrementar de manera considerable los valores del CBR, lo cual indica un efecto positivo de la influencia de las cenizas.

Figura 18

Categoría de subrasante según normativa

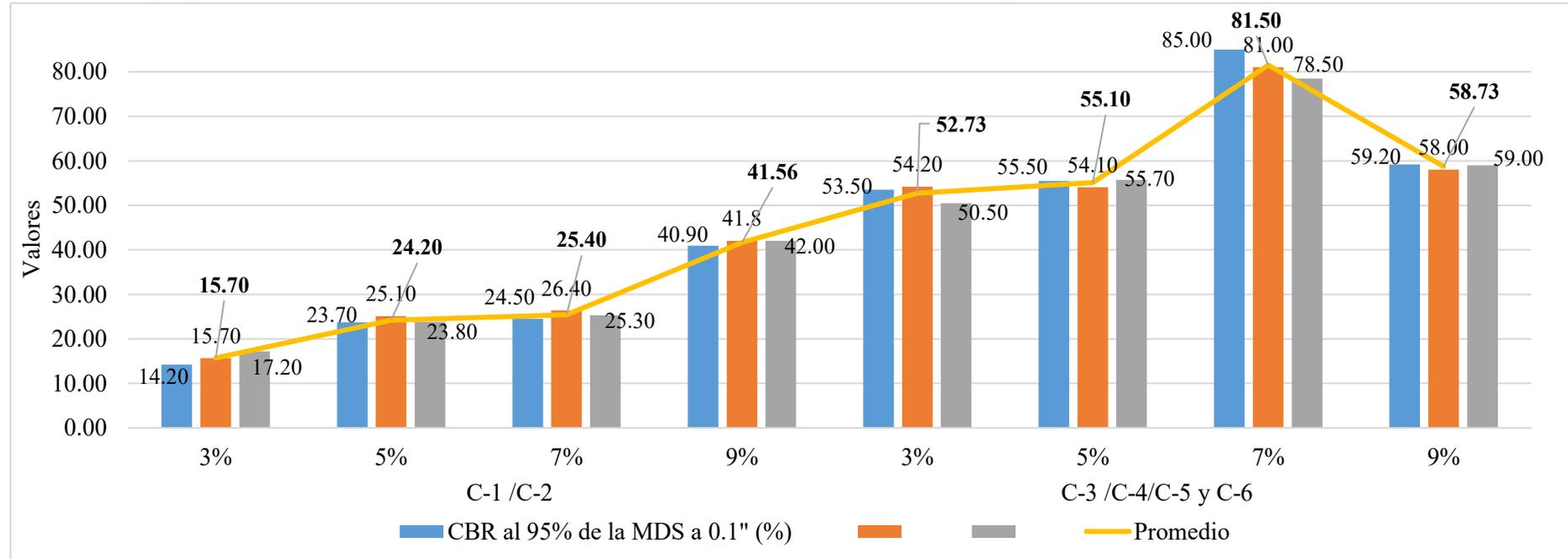


Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el gráfico de barras con respecto a las categorías de la subrasante para los diversos tratamientos tanto para las calicatas C-1/C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, donde será esta última que presenta mejores categorías.

Figura 19

Valores de la propiedad mecánica, CBR al 95% de la MDS a 0.1" de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, tratadas con cenizas



Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el gráfico de barras de los valores de la propiedad mecánica, CBR de las tres repeticiones y sus promedios de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6.

Tabla 10

Variaciones de la Densidad Máxima y Humedad Óptima de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón

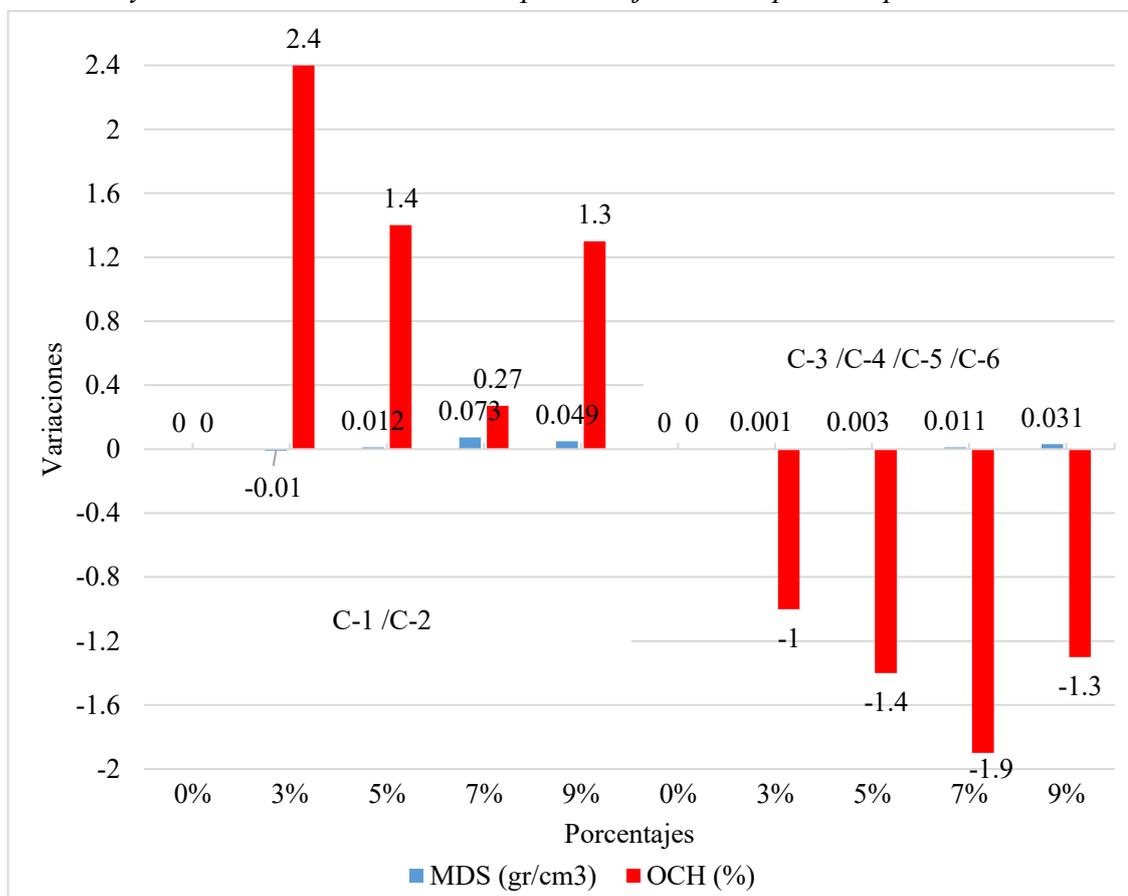
Proctor	C-1 / C-2					C-3 / C-4 / C-5 y C-6				
	0%	3%	5%	7%	9%	0%	3%	5%	7%	9%
MDS (gr/cm ³)	0	-0.01	0.012	0.073	0.049	0	0.001	0.003	0.011	0.031
OCH (%)	0	2.4	1.4	0.27	1.3	0	-1	-1.4	-1.9	-1.3

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 10, se tiene las variaciones de la máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad con respecto a la muestra patrón, donde para las calicatas C-1/C-2 la variación de la densidad y humedad es positiva, y para las C-3 / C-4 / C-5 / C-6 la densidad es positiva y la humedad negativa.

Figura 20

Variaciones del máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón



Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el grafico de barras de las variaciones de la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6.

Tabla 11

Variaciones del CBR al 95% de la MDS a 0.1" de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón

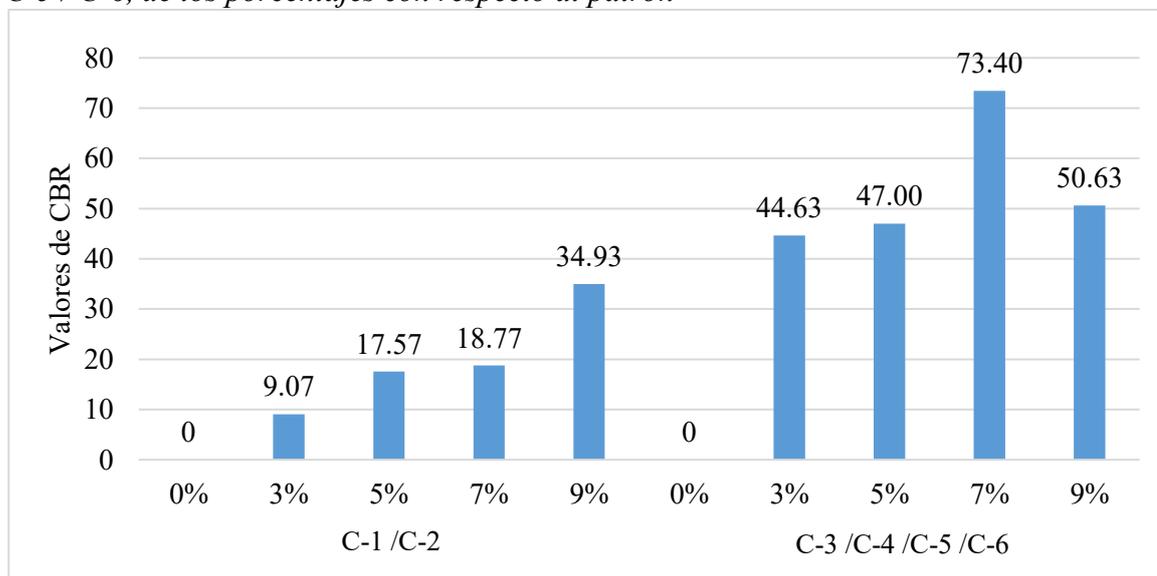
CBR	C-1 / C-2					C-3 / C-4 / C-5 / C-6				
	0%	3%	5%	7%	9%	0%	3%	5%	7%	9%
Promedio CBR al 95% de la MDS a 0.1" (%)	0	9.07	17.57	18.77	34.93	0	44.63	47.00	73.40	50.63

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 11, se tiene las variaciones del CBR al 95% de la MDS a 0.1" con respecto a la muestra patrón, donde para ambas calicatas se tuvo variaciones positivas.

Figura 21

Variaciones del CBR al 95% de la MDS a 0.1" de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6, de los porcentajes con respecto al patrón



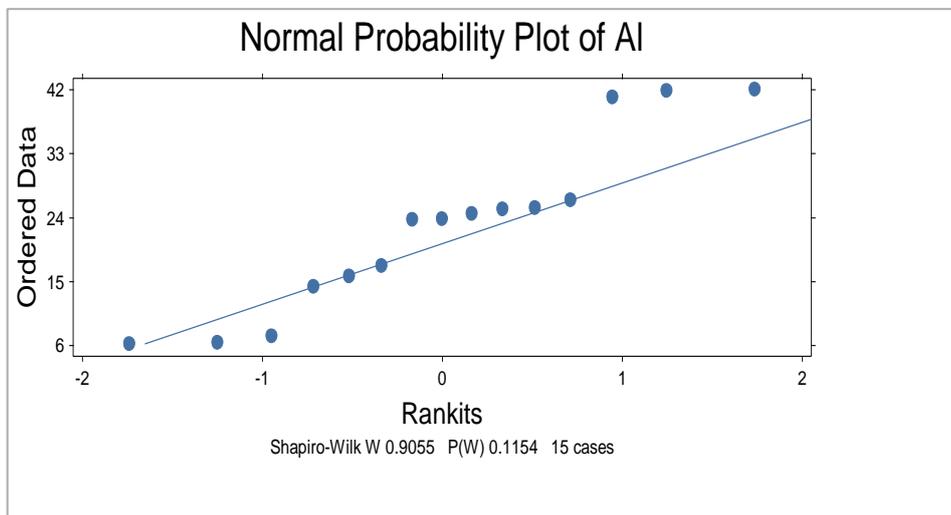
Nota. Elaboración propia.

En la figura se tiene el grafico de barras de las variaciones del CBR promedio de las calicatas C-1 / C-2 y C-3 / C-4 / C-5 / C-6.

3.3.1. Análisis estadístico del CBR al 95% de la MDS para la C-1 / C-2

Figura 22

Prueba de normalidad de la C-1 / C-2



Nota. Statistix 10.0.

De la figura, se presenta la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y tomaremos esta prueba debido a que cada uno de los grupos el tamaño de la muestra es inferior a 50, para lo cual se tiene que los datos son normales, entonces se afirma que los valores son normales para el tipo de suelos arenas limosas, es factible continuar con el análisis de varianza (Prueba F).

Tabla 12

Prueba de análisis de varianza (Prueba F) de la C-1 / C-2

Source	DF	SS	MS	F	P
PORCENTAJ	4	2017.89	504.472	565.97	0
Error	10	8.91	0.891		
Total	14	2026.8			

Nota. Statistix 10.0.

De la tabla 12, se presenta un valor de P de 0.00, que es menor que 0.05, lo cual indica que en almenos en una de las medias de los tratamientos existe diferencias significativas, con respecto a la muestra patrón.

Tabla 13

Prueba comparaciones múltiples (Prueba Dunnett) de la C-1 / C-2

PORCENTAJE	Mean	Lower Bound	Difference	Upper Bound
0	6.633			
3	15.7	6.838	9.067*	11.295
5	24.2	15.338	17.567*	19.795
7	25.4	16.538	18.767*	20.995
9	41.567	32.705	34.933*	37.162

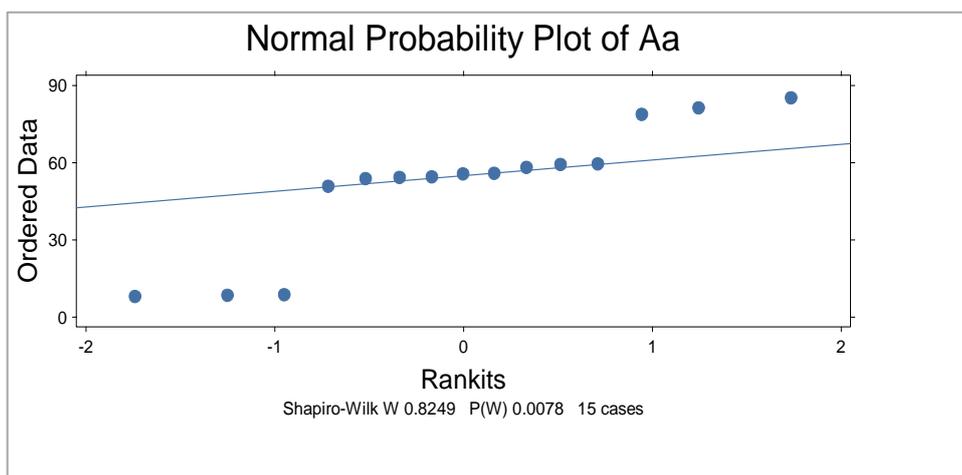
Nota. Statistix 10.0.

De la tabla 13, se presenta de la prueba de comparaciones múltiples Dunnett, donde se tiene valores comparativos de las medias para cada tratamiento, visualizándose que las medias para todos los tratamientos (3%, 5%, 7% y 9%) presentan diferencias significativas con respecto al patrón (0%), es decir son diferentes, han aumentado su valor. Es con el 9% que el CBR presenta su máximo valor siendo de 41.56%.

3.3.2. Análisis estadístico del CBR al 95% de la MDS para la C-3/C-4/C-5 y C-6

Figura 23

Prueba de normalidad de la C-3/C-4/C-5 /C-6



Nota. Statistix 10.0.

De la figura, se presenta la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y tomaremos esta prueba debido a que cada uno de los grupos el tamaño de la muestra es inferior a 50, para lo cual se tiene que los datos solo son normales para los porcentajes de 0%, 3% y

7%, es decir en general que todos los datos en conjunto para el tipo de suelo arenas arcillosas los datos no son normales, no es factible continuar con la Prueba F. Se realizará un Análisis de Varianza (Prueba de Kruskal – Wallis)

Tabla 14

Prueba de análisis de varianza (Prueba de Kruskal – Wallis) de la C-3/C-4/C-5 / C-6

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	4	264.667	66.1667	43.15	0
Within	10	15.333	1.5333		
Total	14	280			

Nota. Statistix 10.0.

De la tabla 14, se presenta un valor de P de 0.00, que es menor que 0.05, lo cual indica que en al menos en una de las medias de los tratamientos existe diferencias significativas, con respecto a la muestra patrón.

Tabla 15

Prueba comparaciones múltiples (Prueba de Dunn) de la C-3/C-4/C-5 / C-6

PORCENTAJE	Mean Rank	Homogeneous Groups
7	14	A
9	11	AB
5	7.67	AB
3	5.33	AB
0	2	B

Nota. Statistix 10.0.

De la tabla 15, se presenta de la prueba de comparaciones múltiples Prueba de Dunn, donde se tiene valores comparativos de la homogeneidad de grupos para cada tratamiento, visualizándose que para todos los tratamientos (3%, 5%, 7% y 9%) presentan diferencias significativas con respecto al patrón (0%), es decir son diferentes, han aumentado su valor. Además, indicar que serán los porcentajes de 3%, 5%, y 9% que no presentan diferencias significativas entre sí. Es con el 7% que el CBR presenta su máximo valor siendo su rango medio de 14%.

IV. DISCUSIÓN

La identificación del tipo de suelo predominante en la subrasante, estuvo determinada por diversos ensayos, donde la C-1 y C-2 su granulometría presentó 2.03% y 2.56 de gravas respectivamente, 59.15% y 59.54% de arenas, y 38.82% y 37.90% de material fino, además presentaron LL de 42 y 41; LP de 37 y 35 y humedades naturales que en conjunto han conllevado a que el suelo de ambas calicatas según la clasificación AASHTO sean A-2-5 (0) y A-2-5 (0), es decir que del km 0+000 al km 1+000 el suelo predominante es una arena limosa. Las calicatas C-3, C-4, C-5 y C-6 presentaron características similares puesto que su granulometría presentó arenas del 55.52%, 55.39, 54.58 y 54.75% respectivamente y finos superiores al 41%; los límites líquidos fueron de 35, 35, 36 y 36; y los límites plásticos de 33, 32, 31 y 34 y finalmente las humedades naturales fueron 9.86%, 10.80%, 11.21% y 15.27%; es decir dichas calicatas comparten características semejantes, lo cual tienden a ser un suelo arenas arcillosas, A-2-4 (0), desde el km 2+000 al km 5+000; siendo estos suelo los predominante. En contraste con la investigación de Gavidia (2023) en su tesis que tuvo como objetivo determinar la influencia de agregado de ceniza de pulpa de café para la estabilización de la vía Chontalí – Pachapiriana, donde realizó 8 calicatas en, la granulometría de las calicatas en su mayoría presentaba un 88% de arenas y 12% de finos; los límites líquidos fueron similares a 31, el límite plástico a 19; es decir a vía presentó un suelo predominante de arenas arcillosas A-2-4 (0), dichas cualidades son concordantes con el presente estudio específicamente con las calicatas C-3, C-4, C-5 y C-6, aunque en estas calicatas se tuvo gravas en cantidades bajas. La presencia de arenas arcillosas son suelos característicos de la ciudad de Jaén. De otro lado se tiene el autor Rojas (2021) en su tesis que tuvo como objetivo determinar la influencia de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la subrasante de la trocha carrozable del centro poblado San Antonio, donde el suelo encontrado fue un A-2-6 (0), el cual difiere con nuestro estudio, cuyas diferencias radican en que presenta altos índices de plasticidad que ascienden a 12, a diferencia del presente estudio donde las calicatas C-1/C-2 el índice de plasticidad oscila entre 5 y 6; y para las calicatas C-3, C-4, C-5 y C-6 entre 2 y 5; es decir lo suelos A-2-6 (0), presenta plasticidades considerables es decir son subrasantes de propiedades físicas más inadecuadas que los suelos A-2-4 (0) y A-2-5 (0). Según Montalico (2022) en su tesis cuyo objetivo fue evaluar la influencia de la adición de cenizas de tusa de maíz en la subrasante en la

carretera Conduriri - Mazocruz, donde estudio suelos tipo estudiado fue A-2-4(0), Qque presentaron grava en 1.56%, 82.61% de arena y 15.83% de finos, aunque este tipo de suelos es idéntico al de nuestro estudio, difiere en cierto modo en la composición de arenas y finos. La clasificación AASTHO, califica al suelo de una manera no tan rigurosa en muy ambiguo, es por ello que los datos de composición granulométrica pueden diferir con otros estudios, pero ser el mismo suelo.

Al presentarse solo dos tipos de suelo en la vía, se tiene que la C-1/ C-2 presento una máxima densidad seca de 1.712g/cm³ y un óptimo contenido de humedad de 20.10%, cuyo valor de CBR promedio al 95% de la MDS a 0.1” fue de 6.63, lo cual se encuentra en una categoría de Subrasante REGULAR. Para las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6, su densidad alcanzo un valor de 1.944gr/cm³ y una humedad optima de 14.80%, y su valor el CBR fue de 8.10, encontrándose también en la categoría de subrasante REGULAR. Es decir que del km 0+000 al km 0+500 las subrasantes son regulares. En contraste con la investigación tenemos a Herrera y Gonzalez (2022) en su tesis que tuvo como fin evaluar el mejoramiento de suelos arcillosos, utilizando cal en la sub rasante de pavimentos, pasaje El Porvenir, sector el Parral, donde tuvo que el suelo de estudio presento una máxima densidad seca de 1.65gr/cm³ y óptimo contenido de humedad de 10.5% y cuyo valor de CBR al 95% de la MDS a 0.1” fue de 6%, cuya subrasante fue REGULAR; a pesar que se presentan diferencias en las densidades y humedades de esta investigación, asimismo el autor refiere que la categoría de la subrasante está determinada por el valor del CBR, que concuerda con nuestro estudio al ser REGULAR. Los autores Banda y Paz (2021) en su tesis que tuvo como objetivo determinar la estabilización el suelo existente de la vía carrozable Yacancate- El Ape, adicionando un porcentaje de ceniza de paja de pino, obtuvo que en la vía de estudio obtuvo propiedades mecánicas de máxima densidad seca de 1.803gr/cm³ y un óptimo contenido de humedad de 16%, y el valor del CBR de 4.4%; lo cual se infiere que a pesar que la densidad obtenida por Banda y Paz, fue mayor y la humedad inferior, a las calicatas C-1/C-2 de nuestro estudio; el autor presento un CBR en 2.23% menos; ubicándose en un subrasante INSUFICIENTE, lo cual difiere con nuestro estudio. Además, Banda y Paz refieren que lo suelos de subrasante regulares deben mejorarse muy al margen que el Manual de “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” en su Sección. Suelos y Pavimentos, refiera que solo las subrasantes, con un CBR < 6% (subrasante pobre o inadecuada), corresponden estabilizar. Alvarez y Fuentes

(2022), refiere que en la parte nororiental del Perú el predominio de subrasantes arenosas, limosas y arcillosas es habitual, es decir que la gran mayoría tienden a presentar características no tan favorables, lo que de algún modo concuerda con nuestro estudio, al encontrarse subrasantes regulares.

Del análisis estadístico se realizó como primer paso una prueba de normalidad (Shapiro – Wilk) de los valores del CBR para los diversos tratamientos tanto para las arenas limosas (C-1 /C-2) y arenas arcillosas (C-3/C-4/C-5/C-6), con el fin de verificar si relaciones cercanas entre los datos, encontrándose que para las arenas limosas los datos fueron normales, siendo lo contrario para las arenas arcillosas, es por ello al evidenciarse valores normales, se realizó un análisis de varianza (Prueba F), y posteriormente una prueba de comparaciones múltiples (Prueba Dunnett). Para los datos que fueron normales se continuó con un análisis de varianza (Prueba Kruskal – Wallis) y luego se realizó una prueba de comparaciones múltiples (Prueba Dunn). Se obtuvo que, para las arenas limosas (C-1 /C-2), con todos los tratamientos el CBR obtuvo mejoras significativas con respecto a la muestra patrón, alcanzando su máximo desempeño con el 9% cuyo valor fue de 41.56%. Para las arenas arcillosas (C-3/C-4/C-5/C-6) también se tuvo aumentos significativos donde fue con el 7% que alcanzo su máximo rango medio de 14%.

Al analizar la subrasante adicionando en 3%, 5%, 7% y 9% ceniza de mesocarpio de coco, se tuvo que las calicatas C-1/ C-2 presento densidades de 1.702, 1.724, 1.785 y 1.761gr/cm³ y optimas humedades de 22.5, 21.5, 20.37 y 21.40; dichos resultados comparados con la muestra natural, la densidad demuestra un leve decremento para el primer tratamiento, luego tiene a aumentar en 0.012, 0.073 y 0.049gr/cm³; además la humedad aumenta en 2.4, 1.4, 0.27 y 1.3%, es decir con el primer tratamiento la humedad alcanza su máximo valor, luego tiende a disminuir pero no logra ser inferior a la muestra patrón. El valor del CBR promedio al 95% de la MDS a 0.1” fue 15.70, 24.20, 25.40 y 41.56%, el cual demuestra aumentos significativos como se demuestra en la estadística, con respecto a la muestra patrón, en 9.07, 17.57, 18.77 y 34.93%; ubicándolas en subrasantes BUENA, MUY BUENA, MUY BUENA y EXCELENTE; siendo con el 9% de cenizas la óptima adición. Para la C-3 / C-4 / C-5 / C-6, para los tratamientos de 3%, 5%, 7% y 9% cenizas, la densidad logro alcanzar valores de 1.945, 1.947, 1.955 y 1.975gr/cm³, lo cual indica aumentos en 0.001, 0.003, 0.011 y 0.031gr/cm³; además la

humedad óptima tuvo valores de 13.80, 13.40, 12.90 y 13.50%, cuyos decrementos fueron de 1, 1.4, 1.9 y 1.3% con respecto al patrón; seguido se tuvo los valores del CBR que fueron 52.73, 55.10, 81.50 y 58.73%, cuya positividad recae en aumentos de 44.63, 47.00, 73.40 y 50.63%, que también fueron incrementos significativos según la estadística; pasando a ser subrasantes EXCELENTES para todos los tratamientos. La óptima adición de cenizas de mesocarpio es con el 7%. Se infiere que para las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6 la ceniza tuvo mejores efectos puesto que logran valores de hasta 10 veces de la muestra patrón. A nivel nacional se tienen nulos estudios de estabilización de subrasantes con cenizas de mesocarpio de coco, pero sí de otros elementos orgánicos, según López (2021) en su tesis realizada en San Martín, planteó como objetivo determinar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de arroz como estabilizante del suelo arcilloso a nivel de subrasante, tuvo que al tratar el suelo con 0%, 5%, 10% y 15% de cenizas el CBR al 95% de la MDS presentó valores de 3.96, 6.9, 9.60 y 10.5%, es decir las cenizas presentan efecto positivo al mejorar el valor del CBR, aunque en bajos porcentajes a diferencia de nuestro estudio, que los aumentos son exponenciales. Es deducible que la acción de las cenizas de mesocarpio de coco, es más efectiva a diferencia de las cenizas cáscara de arroz. El punto de desempeño máximo de las cenizas en el estudio de López (2021) fue con el 10%, lo que en cierta manera es semejante con nuestro estudio, con la calicata C-1/C-2 puesto que tenemos un máximo punto con el 9% de cenizas. El autor Yusuf & Zava (2019) en su estudio sobre la idoneidad de la ceniza de cáscara de coco como estabilizador de subrasante para carretera, obtuvo que hasta un máximo de 8% de cenizas, más allá del cual los valores disminuyeron con un aumento de cenizas. Las altas mejoras son el resultado de los óxidos de K_2O , SiO_2 , Cl , CaO , P_2O_5 , MgO y Al_2O_3 constituyen el 92% del CHA, lo que indica que es un material altamente puzolánico, es decir el sílice y alúmina altamente reactivas que son responsables de su comportamiento puzolánico, que reaccionan para formar nuevos compuestos cementantes, lo que genera un fuerte enlace entre las partículas del suelo. Esto es coherente con nuestro estudio, y específicamente con las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6, puesto que después del 7% el valor del CBR cae, además de semejante al aumentar en altos porcentajes los valores del CBR. El exceso de cenizas en el suelo podría repercutir en reacciones químicas desfavorables con los componentes del suelo; siendo en este caso que después del 8% cae el valor del CBR, el autor refiere también que podría ser diferente el comportamiento con otros tipos de suelos. Kishor et al. (2022) refiere que para estabilizar los se deben realizar

ensayos específicos para determinar la cantidad adecuada de cenizas que puede mejorar el comportamiento de la subrasante, ya que un exceso de cenizas introducidas en el suelo, formará enlaces débiles entre el suelo y los compuestos cementantes formados; esto se debe al exceso de contenido de sílice en las muestras modificadas, y en su habitualidad los estudios han demostrado que las cenizas son óptimas hasta en un 10%. dependiendo del tipo de suelo.

De la hipótesis planteada tenemos que sí, las cenizas de mesocarpio de coco influyen incrementando el CBR hasta en un 10% de la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024; deducimos que se afirma la hipótesis esto debido que para las calicatas C-1 / C-2 para solo tratamientos del 5%, 7% y 9% se logra aumentar el valor del CBR inclusive en más del 10%; asimismo para las calicatas C-3 / C-4 / C-5 / C-6, donde el CBR se incrementa en más del 40%. Las cenizas vegetales tienen un alto contenido de sílice y pueden convertirse en puzolanas mediante un tratamiento adecuado. El uso de desechos agrícolas como estabilizadores de suelos ayudará a resolver dos problemas de ingeniería muy importantes: reducir los costes de construcción de carreteras y gestionar los desechos ambientales. Los desechos agrícolas son fuentes viables de contaminación ambiental. Su reciclaje y su uso productivo contribuirán a sanear el medio ambiente. El marco innovador del presente estudio frente a otras investigaciones, radica en el tiempo de acción de las cenizas que tuvo en la estructura del suelo, es decir antes de someterlo a condiciones saturadas, se dejó reposar 24 horas lo cual, la acción en la estabilización fue determinante dando como resultados muy buenos.

Dentro de la integración de prácticas sostenibles en el campo de la ingeniería geotécnica, en particular en la estabilización de suelos inadecuados, desempeña un papel crucial en el avance de múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) delineados por las Naciones Unidas; que tiene como objetivo fomentar ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles mediante la mejora de la estabilidad del suelo y la durabilidad de la infraestructura. La utilización de materiales de desecho orgánicos para la estabilización del suelo presenta una oportunidad para fortalecer la resiliencia y la longevidad de la infraestructura urbana y rural, mitigando en consecuencia el riesgo de fallas estructurales y mejorando la seguridad de los entornos. Además, este enfoque se alinea con la importancia del consumo y la producción responsables

(Almuaythir et al., 2024). Al reutilizar los subproductos orgánicos y naturales, se abordan desafíos de la gestión de residuos y minimizar el impacto ambiental de las actividades de construcción, esta investigación aboga por una economía circular y subraya la necesidad de adoptar métodos de construcción más sostenibles desviando los residuos en los vertederos e integrándolos en las prácticas de estabilización del suelo. Estos vínculos entre la ingeniería geotécnica y los objetivos de desarrollo sostenible subrayan la necesidad urgente de adoptar enfoques innovadores y ecológicos, allanando así el camino hacia un futuro sostenible y consciente del medio ambiente

Dentro del marco de la aplicabilidad, diversos estudios experimentales en laboratorio han demostrado que el uso de cenizas diversos elementos orgánicos en la estabilización de suelos a nivel de subrasante tienden a mejorar de manera regular, buena y excelente el CBR de suelo, siendo algunas cenizas más efectivas que otras, como es el caso del presente estudio, que el uso de cenizas de mesocarpio logra tener un éxito rotundo en la estabilización de subrasante de la carretera la Huaca – las Peñas, Huabal, Jaén. Sin embargo, todos estos estudios solo quedan a nivel de investigación, no habiendo algún estudio de aplicabilidad de cenizas en proyecto viales reales. Esto muchas veces porque su aplicabilidad como estudio demandaría de tiempo, inversión económica y procesos logísticos; que tendría que cubrir el investigador o los investigadores. De otro lado en los proyectos de inversión pública la normativa solo establece criterios para estabilización con Cal, cemento, escoria y cloruro de sodio, por ende, el proyectista se rige bajo un marco normativo, siendo una actuación adecuada bajo el principio de legalidad. Queda en manos del Ministerio de transportes y comunicaciones de poder incluir tipos de cenizas como estabilizantes de suelos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Al evaluar la influencia de la ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024, se tuvo efectos muy positivos, en la estabilización de la vía.
- Se presentaron dos tipos de suelo en la carretera la Huaca – las Peñas, Huabal del distrito de Jaén, siendo la calicata C-1 (km 0+000) y la C-2 (km 1+000), subrasantes A-2-5 (0) es decir arenas limosas; y la calicata C-3 (km 2+000) a la C-6 (km52+000) tuvo subrasantes arenas arcillosas A-2-4 (0).
- Las C-1/C-2 presentaron una máxima densidad seca de 1.712g/cm³ y un óptimo contenido de humedad de 20.10%, cuyo valor de CBR promedio al 95% de la MDS a 0.1” fue de 6.63%, lo cual se encuentra en una categoría de subrasante REGULAR; además las calicatas C-3/C-4/ C-5/C-6, su densidad alcanzo un valor de 1.944gr/cm³ y una humedad optima de 14.80%, y su valor el CBR fue de 8.10%, encontrándose también en la categoría de subrasante REGULAR.
- De la estadística realizada se tuvo que, tanto para las arenas limosas (C-1 /C-2) y arenas arcillosas (C-3/C-4/C-5/C-6) se presentaron aumentos significativos para todos sus tratamientos.
- Al adicionar a la subrasante 3%, 5%, 7% y 9% ceniza de mesocarpio de coco, las calicatas C-1/ C-2 presento densidades de 1.702, 1.724, 1.785 y 1.761gr/cm³ y optimas humedades de 22.5, 21.5, 20.37 y 21.40%; asimismo el valor del CBR promedio al 95% de la MDS a 0.1” fue 15.70, 24.20, 25.40 y 41.56%, ubicándolas en subrasantes BUENA, MUY BUENA, MUY BUENA y EXCELENTE. Para la C-3/C-4/C- /C-6 la densidad fue de 1.945, 1.947, 1.955 y 1.975gr/cm³; además la humedad optima fue de 13.80, 13.40, 12.90 y 13.50%, y los valores del CBR fueron de 52.73, 55.10, 81.50 y 58.73%, pasando a ser subrasantes EXCELENTES para todos los tratamientos. Para la las calicatas C-1/ C-2 su adición optima es con el 9% y para la C-3 / C-4 / C-5 / C-6 es con el 7%. El uso de cenizas es aplicable solo para suelos A-2-5 (0) y A-2-4 (0), aunque en otras vías presenten el mismo suelo deberían realizares estudios específicos, puesto que las condiciones geográficas y climáticas son otras.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda el uso de ceniza de mesocarpio de coco para la estabilización la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024.
- Se recomienda estudiar los diferentes tipos de suelos en las vías rurales de la ciudad de Jaén, con el fin de realizar un mapa de zonificación de suelos.
- Se recomienda la aplicación de cenizas de mesocarpio de coco en suelos altamente expansivo, y determinar diferencias con el presente estudio.
- Se recomienda el uso del del programa Statistix 10.0., para el análisis estadístico de diseños experimentales.
- Se recomienda el uso de cenizas de mesocarpio de coco, pero incineradas a temperatura de 700°C en la estabilización de suelos de la vía en estudio, así como la evaluación de costos en el diseño de afirmado.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul Rahman, A. S., Sidek, N., Hasim, S., Ahma, J., Mohd Fazlan, M. I., & Mohamad, N. S. (2022). Coconut Shell Ash (CSA) as the Stabilizer for Soft Soil Treatment. *Advances in Science and Technology*, 127, 85-92. doi:<https://doi.org/10.4028/p-y966ph>
- Almuaythir, S., Zaini, M. S. I., Hasan, M., & Hoque, M. I. (2024). Sustainable soil stabilization using industrial waste ash: Enhancing expansive clay properties. *Heliyon*, 10(20). [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)15155-9](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)15155-9)
- Alarcón, J., Jiménez, M., & Benítez, R. (2020). Estabilización de suelos mediante el uso de lodos aceitoso. *Revista ingeniería de construcción*, 35(1), 5-20. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732020000100005>
- Alvarez-Larreatigue, C. M., & Fuentes-Salas, L. J. (2022). *Ceniza de cáscara de café para mejora de la resistencia en subrasante con suelos arcillosos, Jaén* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/95214>
- Asto-Carranza, C. W. (2020). *Mejoramiento de camino vecinal tramo San José - Carnamu, distrito de San Gregorio –Provincia de San Miguel – Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50360>
- Avilés, R. y Reynaldo, J. (2016). Uso del diseño completamente aleatorio para determinar la edad de comienzo de los mejores resultados en los lanzadores del martillo (original). *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 13(41), 139-152. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210845>
- Banda-Sánchez, D. R., & Paz-Castro, J. M. (2021). *Estabilización de suelos adicionando ceniza de paja de Pino en la vía carrozable Yacancate-El Ape, provincia de Cutervo-Cajamarca – 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89892>
- Carhuancho Mendoza, I. M., Nolzco Labajos, F. A., Sicheri Monteverde, L., Guerrero Bejarano, M. A., & Casana Jara, K. M. (2019). *Metodología para la investigación*

- holística* (Primera ed.). Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3893>
- Cconislla-Caceres, E. S. (2023). *Influencia de ceniza de bagazo de caña en la subrasante de la vía asillo Marcahuasi progresiva 0+00 a 6+475, Abancay – Apurímac, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/114306>
- Champi-Lunasco, K. G., & Garcia-Angulo, J. (2022). *Estabilización de subrasante con adición de ceniza de tusa de maíz y cáscara de maní en la carretera IC-1110171, Ica-2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/98857>
- Coronel-Bances, Y. A., & Guerra-Flores, N. J. (2022). *Estabilidad de suelos adicionando ceniza de cáscara de arroz en camino rural La Lima de Huarango – San Ignacio 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/114909>
- Esquén-Vásquez, J. B. (2023). *Evaluación del CBR de la subrasante de la carretera el Verde – Numbral, Km 1+500 al Km 2+500, adicionando residuos de carbón mineral, Chalamarca, Chota* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.14142/333>
- Gavidia-Reyes, R. D. (2023). *Influencia de agregado de ceniza de pulpa de café para estabilización de la vía Chontalí – Pachapiriana km 0 a km 9.5 km Jaén, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/11537/33586>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera ed.). Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Herrera-Diaz, S. C., & Miranda-Gonzalez, L. S. (2022). *Mejoramiento de suelos arcillosos, utilizando cal en la sub rasante de pavimentos, pasaje El Porvenir, sector el Parral, Jaén, Cajamarca 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/107720>
- Ikeagwan, C. C., & Nwonu, D. C. (2023). Stability Analysis and Prediction of Coconut Shell Ash Modified Expansive Soil as Road Embankment Material. *Transportation Infrastructure Geotechnology*, *10*, 329–358. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40515-021-00215-1>

- Jelani, J., Thalib Abdullah, M. F., Husen, H., Zuliziana Suif, M. O., & Ahmad, N. (2023). Preliminary investigation of cbr value utilizing Crushed coconut shell as additive in silty sand. *Journal of Engineering Science and Technology*, 8(1), 123 - 131. Obtenido de https://jestec.taylors.edu.my/Special%20Issue%20ICIST%202022_1/ICIST_1_1_1.pdf
- Kishor, R., Singh, V. P., & Srivastava, R. K. (2022). Mitigation of expansive soil by liquid alkaline activator using rice husk ash, sugarcane bagasse ash for highway subgrade. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 15(4), 915-930. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42947-021-00062-w>
- López-Barbarán, J. (2021). *Estabilización de suelos arcillosos aplicando ceniza de cáscara de arroz para el mejoramiento de subrasante, en la localidad de Moyobamba – departamento de San Martín* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/10757/654616>
- Mamanchura-Mamanchura, E. (2022). *Influencia del uso de cenizas volantes en la estabilización de suelos para la pavimentación en la Av. Alfonso Ugarte, distrito de San Antonio – Moquegua, 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12954>
- Mamani Gonzalo, G., De La Cruz Vega, S. A., Vega Neyra, C. S., Yllescas Rodríguez, P. M., & Rea Olivares, W. M. (2023). Estabilización de la subrasante con ceniza de quinua y cal en la Carretera Lago Sagrado, Puno, Perú. *Infraestructura Vial*, 25(44). doi:<http://dx.doi.org/10.15517/iv.v25i44.53569>
- Mamani Gonzalo, G., De La Cruz Vega, S. A., Vega Neyra, C. S., Yllescas Rodríguez, P. M., & Rea Olivares, W. M. (2023). Estabilización de la subrasante con ceniza de quinua y cal en la Carretera Lago Sagrado, Puno, Perú. *Infraestructura Vial*, 25(44). doi:<http://dx.doi.org/10.15517/iv.v25i44.53569>
- Marin-Abanto, N. K. (2023). *Influencia de la Aplicación de Cloruro de Sodio en la Estabilización de Suelos Arcillosos para Uso como Subrasante Mejorada del Pavimento de la Carretera Cajamarca - Huacariz 2021* [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5793>
- Montalico-Maquera, D. J. (2022). *Estabilización de suelos de la subrasante con adición de cenizas de tusa de maíz en la carretera Conduriri - Mazocruz, Puno-2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/101656>

- Odunfa, S. O., Abiola, O. S., Igba, U. T., Gbadewole, O. A., & Olusanya, A. N. (2023). Coconut shell and fibre ashes for lateritic stabilization: index and bearing capacity properties. *Civil Engineering Department*,. Obtenido de <https://acta.fih.upt.ro/pdf/2023-1/ACTA-2023-1-20.pdf>
- Okeola Ayodele, F., Ayowole Alto, B., & Ezekiel Adetoro, A. (2022). Influencia de los finos de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades geotécnicas del suelo laterítico estabilizado con cal. *Revista internacional de investigación en ingeniería en África*. doi:<https://doi.org/10.4028/p-35mk32>
- Ormeño-Moquillaza, E. A., & Rivas-Vicente, N. E. (2020). *Estudio experimental para determinar la influencia de la aplicación de Cenizas de Cáscara de Arroz (RHA) en la estabilización de una subrasante de suelo arcilloso de baja plasticidad en Chota-Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicada]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/10757/653974>
- Quijada-Carranza, A. J. (2023). *Incorporación de ceniza de hoja de plátano para mejorar las propiedades mecánicas de la subrasante en suelos arcillosos, Jaén 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional UPN. <https://hdl.handle.net/11537/35936>
- Quijano-Chavez, D. M., & Valdivia Salomon, F. A. (2021). *Estabilización de subrasante adicionando ceniza de carbón y tusa de maíz en trocha carrozable Lomaspatá - Coracora, distrito Coracora, Ayacucho - 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86459>
- Quispe-Chuquicusma, H., & Quispe-Olivera, A. (2022). *Estabilización de suelos arcillosos de subrasante adicionando ceniza de arroz y café para obras viales en Jaén 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/110943>
- Rangan, P. R., & Tumpu, M. (2022). Influencia de la ceniza de cáscara de coco y la cal en el valor CBR y la capacidad de carga de la subrasante. *APL Machine Learning*, 2391(1). doi:<https://doi.org/10.1063/5.0079014>
- Rojas-Gálvez, J. A. (2021). *Influencia de ceniza de caña en la subrasante de la trocha carrozable del centro poblado San Antonio, Cajamarca – 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85763>

- Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Obtenido de <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- Torres-Goicochea, J. (2022). *Mejoramiento de las propiedades mecánicas de suelos arcillosos mediante la adición de ceniza de cascarilla de arroz para la pavimentación de la carretera Santa Rosa de Combayo, Cajamarca, 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del norte]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/11537/31616>
- Xiaotian, D., Li, J., Wei Zhang, J., Yi, P., & Li, Y. (2023). Propiedades mecánicas del geopolímero a base de cenizas volantes y escoria para la reparación de enfermedades de subrasante de carreteras. *Polimeros*, 15(2). doi:<https://doi.org/10.3390/polym15020309>
- Yusuf, I. T., & Zava, A. E. (2019). Investigating the suitability of coconut husk ash as a road soil stabilizer. *Civ. Eng*, 10(1), 27-35. <https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/882>

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por protegernos, darnos fuerzas y vida para conseguir este proyecto tan anhelado.

A nuestros padres, por el apoyo incondicional y ánimos en cada momento de este proceso educativo para lograr a ser un ingeniero civil.

A mis hermanos y amigos, por su apoyo incondicional, en cada momento de este trance de formación.

Bach. Amari Córdova Fran Luis

Bach. Roman Zurita Elver Franklin

DEDICATORIA

Este estudio está dedicado a Dios quien siempre ha sido mi guía en todo momento, mi protector y quien doy gracias por otorgarme salud en todo este tiempo.

A mis padres y familiares quien con todo amor y apoyo incondicional en cada momento han permitido llegar a cumplir este anhelado objetivo.

Bach. Amari Córdova Fran Luis

Bach. Roman Zurita Elver Franklin

ANEXOS

Anexo 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Unidad	Técnica de recolección de datos	Instrumento de recolección de datos
Variable dependiente: Subrasante	Propiedades físicas y mecánicas	Contenido de humedad	%	Observación	Guía de observación (MTC E 108)
		Granulometría	%	Observación	Guía de observación (MTC E 107)
		Límite líquido	%	Observación	Guía de observación (MTC E 110)
		Límite plástico	-	Observación	Guía de observación (MTC E 111)
		Índice de plasticidad	-	Observación	Guía de observación (MTC E 111)
		Proctor	%	Observación	Guía de observación (MTC E 115)
		CBR	%	Observación	Guía de observación (MTC E 132)
Variable independiente: Ceniza de mesocarpio de coco	Peso de la ceniza de mesocarpio de coco	Peso al 3% con respecto al peso de la muestra de suelo	Kg	Observación	Guía de observación
		Peso al 5% con respecto al peso de la muestra de suelo	Kg	Observación	Guía de observación
		Peso al 7% con respecto al peso de la muestra de suelo	Kg	Observación	Guía de observación
		Peso 9% con respecto al peso de la muestra de suelo	Kg	Observación	Guía de observación

Nota. Elaboración propia.

Anexo 2

Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO GENERAL	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Influencia de ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024	<p>A nivel local la carretera que conecta los pueblos de La Huaca con Las Peñas, no presenta buenas condiciones para su transitabilidad teniendo la presencia de suelos arcillosos.</p> <p>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</p> <p>¿Cómo influye la ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024?</p>	<p>La ceniza de mesocarpio de coco mejora en 10% la subrasante de carretera la Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024</p> <p>JUSTIFICACIÓN</p> <p>Tiene como finalidad aportar nuevos conocimientos acerca del uso de ceniza como materiales orgánicos que se encuentran en la zona, apoyando de esta manera a otras investigaciones, por cuanto contribuye como una de las alternativas económicamente y sustentables para solucionar un problema.</p>	<p>Determinar la Influencia de ceniza de mesocarpio de coco sobre la subrasante de carretera la Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) Identificar el tipo de suelo predominante en la subrasante de la carretera La Huaca – Las Peñas, Huabal, Jaén, 2024</p> <p>b) Determinar el tipo de subrasante de acuerdo a la capacidad de soporte (CBR del suelo).</p> <p>c) Evaluar el mejoramiento de la subrasante adicionando 3%, 5%, 7% y 9% de ceniza de mesocarpio de coco.</p>	<p>Esta Investigación es de tipo básica, enfoque cuantitativo y diseño experimental</p> <p>VARIABLES</p> <p>Dependiente: Subrasante</p> <p>Independientes: Ceniza de mesocarpio de coco</p>	<p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Guías de observación</p> <p>MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS</p> <p>Estadística inferencial</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>Población: Está conformada por el suelo de los 6km de carretera que une los caseríos de La Huaca con Las Peñas.</p> <p>Muestra: La muestra estará compuesta por el material que se obtendrá de seis calicatas de la subrasante de la vía La Huaca con Las Peñas adicionando.</p> <p>Muestreo: Se aplicará un muestreo no probabilístico, porque no es posible determinar las propiedades del suelo a lo largo de toda la carretera</p>

Nota. Elaboración propia.

Anexo 3

Validación de instrumentos del experto 01

HOJA DE VALIDACIÓN																								
Título		INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024																						
Items	Criterios																				Juicio			
	Coherencia					Relevancia					Idependencia					Impacto					Acceptación	Modificación	Rechazo	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Granulometria					x					x					x					x	X			
Humedad					x					x					x					x	X			
Limite líquido					x					x					x					x	X			
Limite plastico					x					x					x					x	X			
Proctor					x					x					x					x	X			
CBR					x					x					x					x	X			
Observaciones																								
Lugar y fecha		Jaén , Junio 2024																						
Nombres del experto		Juan daniel chura bustamante																						
Especialidad		Ingeniero civil																						
Institución		Universidad Nacional de Jaén																						
		 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL REG. CIP. 237217																						
		Firma																						

Nota. Elaboración propia.

Anexo 4

Validación de instrumentos del experto 02

HOJA DE VALIDACIÓN																							
Titulo		INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024																					
Items	Criterios																				Juicio		
	Coherencia					Relevancia					Idependencia					Impacto					Acceptación	Modificación	Rechazo
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Granulometria					x					x					x					x	X		
Humedad					x					x					x					x	X		
Limite líquido				x						x					x					x	X		
Limite plastico					x					x					x					x	X		
Proctor				x						x					x					x	X		
CBR					x					x					x					x	X		
Observaciones																							
Lugar y fecha		Jaén , Junio 2024																					
Nombres del experto		DÁVILA OLIVERA BLANCA RUBÍ																					
Especialidad		Ingeniero civil																					
Institución		Universidad Nacional de Cajamarca																					
		 Blanca R. Dávila Olivera INGENIERO CIVIL CIP. 173421																					
		Firma																					

Nota. Elaboración propia.

Anexo 5

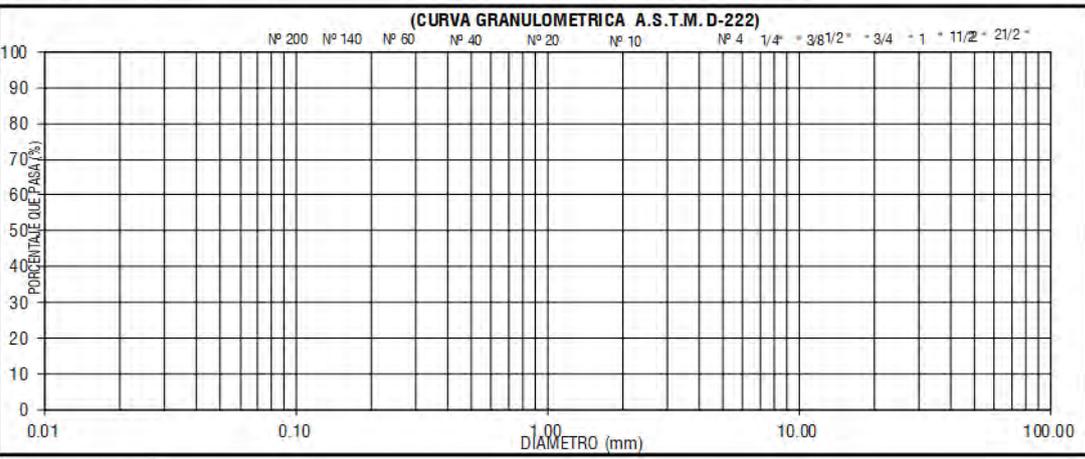
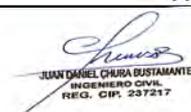
Validación de instrumentos del experto 03

HOJA DE VALIDACIÓN																							
Título		INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024																					
Items	Criterios																				Juicio		
	Coherencia					Relevancia					Idependencia					Impacto					Acceptación	Modificación	Rechazo
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Granulometria				x					x					x					x		X		
Humedad				x					x				x						x		X		
Limite líquido				x					x					x					x		X		
Limite plastico				x					x					x					x		X		
Proctor				x					x					x					x		X		
CBR				x					x					x					x		X		
Observaciones																							
Lugar y fecha		Jaén , Junio 2024																					
Nombres del experto		IRWING ALFREDO BRAVO MONTEZA																					
Especialidad		Ingeniero civil																					
Institución		Universidad Nacional de Jaén																					
		 IRWING ALFREDO BRAVO MONTEZA INGENIERO CIVIL REG. CIP. 249325																					
		Firma																					

Nota. Elaboración propia.

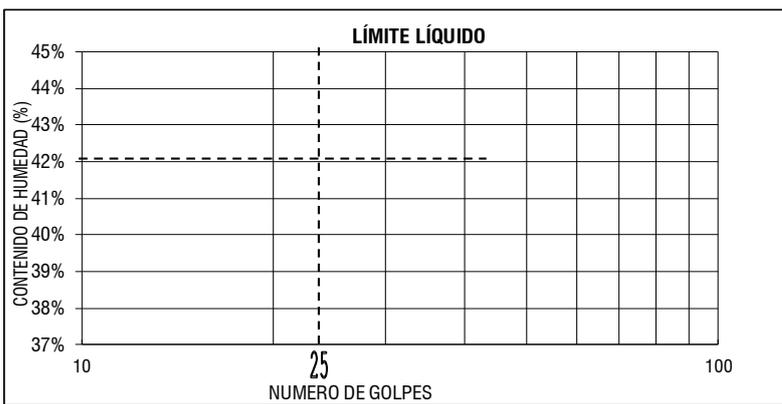
Anexo 6

Instrumento de análisis granulométrico

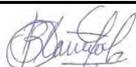
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)				DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	Registro de Indecopi:
Proyecto:		Dirección				Ingeniero Responsable	
Ubicación:		Técnico de Laboratorio:				Solicitante:	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
DATOS DEL MUESTREO				CODIGO REGISTRO			
Calicata:	Profundidad:	Progresiva:	Muestra:	Fecha de Ensayo:	Tipo de muestra:		
TAMIZ		MASA RETENIDA (gr)	MASA RETENIDA (%)	ACUMULADO RETENIDO (%)	ACUMULADO PASANTE (%)	MUESTRA	
N°	ABERTURA (mm)					Temperatura de secado	
3"	75.00					CARACTERÍSTICAS	
2 1/2"	63.00					% de Grava	
2"	50.80					% de Arena	
1 1/2"	37.50					% de Fino N° 200	
1"	25.40					Clasificación visual	
3/4"	19.00					PESO DEL MATERIAL	
1/2"	12.50					Peso inicial de muestra seca (gr)	
3/8"	9.50						
1/4"	6.350						
N°4	4.750						
N° 10	2.000						
N° 20	0.850						
N° 40	0.425						
N° 60	0.250						
N° 140	0.106						
N° 200	0.075						
(CURVA GRANULOMETRICA A.S.T.M. D-222) Nº 200 Nº 140 Nº 60 Nº 40 Nº 20 Nº 10 Nº 4 1/4" = 3/8 1/2" = 3/4" = 1" = 1 1/2" = 2 1/2"							
							
OBSERVACIONES:							
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420. NUEVO HORIZONTE - JAEN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							
 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL REG. CIP. 237217		 Blanca R. Dávila Olivera INGENIERO CIVIL CIP. 173424		 IRUJO ALFREDO BRAVO MONTEZA INGENIERO CIVIL REG. CIP. 243325			

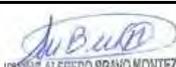
Anexo 7

Instrumento de límites de Atterberg

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)			DATOS DE LA EMPRESA																																																	
				Ruc:		Registro de Indecopi:																																															
				Dirección																																																	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																																																	
Proyecto:				Ingeniero Responsable :																																																	
Ubicación:				Técnico de Laboratorio:																																																	
Solicitante:																																																					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO																																																	
Calicata:		Profundidad:		Progresiva:																																																	
Muestra:		Fecha de Ensayo:		Tipo de muestra:																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LÍQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TARA N°</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wt+ M.Húmeda (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wt+ M. Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W agua (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W tara (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W M.Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N.GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				LÍMITE LÍQUIDO				TARA N°				Wt+ M.Húmeda (gr)				Wt+ M. Seca (gr)				W agua (gr)				W tara (gr)				W M.Seca (gr)				W(%)				N.GOLPES				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TEMPERATURA DE SECADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PREPARACION DE MUESTRA</td> <td>60°C 110° C</td> </tr> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD</td> <td>60°C 110° C</td> </tr> <tr> <td>AGUA USADA</td> <td>DESTILADA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>POTABLE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OTRA</td> </tr> </tbody> </table>		TEMPERATURA DE SECADO		PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C	CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110° C	AGUA USADA	DESTILADA		POTABLE		OTRA
LÍMITE LÍQUIDO																																																					
TARA N°																																																					
Wt+ M.Húmeda (gr)																																																					
Wt+ M. Seca (gr)																																																					
W agua (gr)																																																					
W tara (gr)																																																					
W M.Seca (gr)																																																					
W(%)																																																					
N.GOLPES																																																					
TEMPERATURA DE SECADO																																																					
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C																																																				
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110° C																																																				
AGUA USADA	DESTILADA																																																				
	POTABLE																																																				
	OTRA																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLÁSTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TARA N°</td> <td></td> <td></td> <td>Promedio</td> </tr> <tr> <td>Wt+ M.Húmeda (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wt+ M. Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W agua (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W tara (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W M.Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				LÍMITE PLÁSTICO				TARA N°			Promedio	Wt+ M.Húmeda (gr)				Wt+ M. Seca (gr)				W agua (gr)				W tara (gr)				W M.Seca (gr)				W(%)				<table border="1"> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LÍQUIDO (%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLÁSTICO (%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE LÍQUIDO (%)		LÍMITE PLÁSTICO (%)		ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)											
LÍMITE PLÁSTICO																																																					
TARA N°			Promedio																																																		
Wt+ M.Húmeda (gr)																																																					
Wt+ M. Seca (gr)																																																					
W agua (gr)																																																					
W tara (gr)																																																					
W M.Seca (gr)																																																					
W(%)																																																					
LÍMITE LÍQUIDO (%)																																																					
LÍMITE PLÁSTICO (%)																																																					
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)																																																					
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONDICIONES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multipunto</td> </tr> <tr> <td>Muestra Húmeda</td> </tr> </tbody> </table>		CONDICIONES DEL ENSAYO	Multipunto	Muestra Húmeda																																													
CONDICIONES DEL ENSAYO																																																					
Multipunto																																																					
Muestra Húmeda																																																					
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alterada</td> </tr> </tbody> </table>		CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	Alterada																																														
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA																																																					
Alterada																																																					
OBSERVACIONES:																																																					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																																																					
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																																					


 JUAN DANIEL GUIRRA BUSTAMANTE
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237217

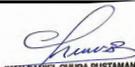

 Blanca R. Dávila Olivera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 173421

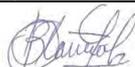

 IRIWYO ALFREDO BRAVO MONTEZA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 249325

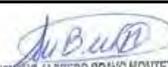
Anexo 8

Instrumento de contenido de humedad

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)			DATOS DE LA EMPRESA																																																	
				Ruc:		Registro de Indecopi:																																															
				Dirección																																																	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																																																	
Proyecto:				Ingeniero Responsable :																																																	
Ubicación:				Técnico de Laboratorio:																																																	
Solicitante:																																																					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO																																																	
Calicata:		Profundidad:		Progresiva:																																																	
Muestra:		Fecha de Ensayo:		Tipo de muestra:																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">CALICATA :</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>MUESTRA :</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ENSAYO :</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">W (M.Húmeda) gr</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">W (M Seca) gr</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">W agua (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">W(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">W (%) Promedio :</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						CALICATA :						MUESTRA :						ENSAYO :						W (M.Húmeda) gr						W (M Seca) gr						W agua (gr)						W(%)						W (%) Promedio :					
CALICATA :																																																					
MUESTRA :																																																					
ENSAYO :																																																					
W (M.Húmeda) gr																																																					
W (M Seca) gr																																																					
W agua (gr)																																																					
W(%)																																																					
W (%) Promedio :																																																					
OBSERVACIONES:																																																					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																																																					
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																																					


JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237217


Blanca R. Dávila Olivera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 173421

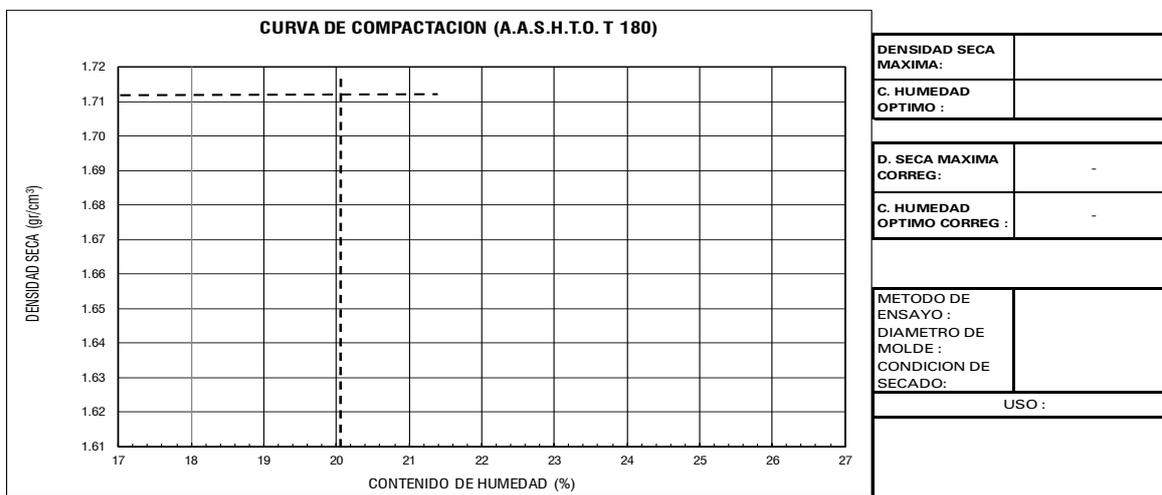

IRWING ALFREDO BRAVO MONTEZA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 243325

Anexo 9

Instrumento de Proctor

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA		
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)				Ruc:		
Registro de Indecopi:							
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
				Proyecto:		Ingeniero Responsable :	
				Ubicación:		Técnico de Laboratorio:	
Solicitante:							
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO			
Calicata:	C-1 Y C-2	Profundidad:		Progresiva:			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:		Tipo de muestra:			

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
	N° de Capas		5	5	5	5
N° de Golpes por Capa		25	25	25	25	
Peso Húmedo+ Molde (gr)						
Peso Molde (gr)						
Peso Húmedo (gr)						
Volumen del Molde (cm ³)						
Densidad Húmeda (gr/cm ³)						
HUMEDAD	Ensayo					
	Peso Húmedo + Tara (gr)					
Peso Seco + Tara (gr)						
Peso Agua (gr)						
Peso Tara (gr)						
Peso Muestra Seca (gr)						
Contenido de Humedad (%)						
C. Humedad (%) promedio						
DENSIDAD SECA (cm ³)						



OBSERVACIONES:	
----------------	--

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados


 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237217


 Blanca R. Davila Olivera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 173421


 IRWING ALFREDO BRAVO MONTEZZA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 243325

Anexo 10

Instrumento de CBR – Parte I

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	Registro de Indecopi:			
Proyecto:		Dirección:				Ingeniero Responsable :				
Ubicación:		Técnico de Laboratorio:								
Solicitante:										
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:		Profundidad:		Progresiva:						
Muestra:		Fecha de Ensayo:		Tipo de muestra:						
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
Nº Capas	5		5		5					
Nº Golpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO				
P. Húmedo + Molde (gr)										
Peso Molde (gr)										
Peso Húmedo (gr)										
Volumen del Molde (cm ³)										
Densidad Húmeda (gr/cm ³)										
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara										
P. Húmedo + Tara (gr)										
Peso Seco + Tara (gr)										
Peso Agua (gr)										
Peso Tara (gr)										
P. Muestra Seca (gr)										
Contenido de Humedad (%)										
C. Humedad Promedio (%)										
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)										
EXPANSIÓN										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
(Hs)	(Días)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									
PENETRACIÓN										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO	
			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000									
0.64	0.025									
1.27	0.050									
1.91	0.075									
2.54	0.100									
3.18	0.125									
3.81	0.150									
4.45	0.175									
5.08	0.200									
7.62	0.300									
10.16	0.400									
12.70	0.500									
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

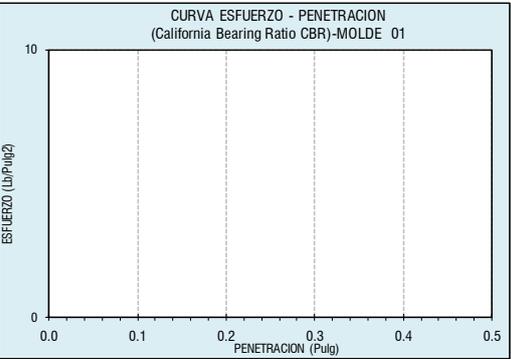
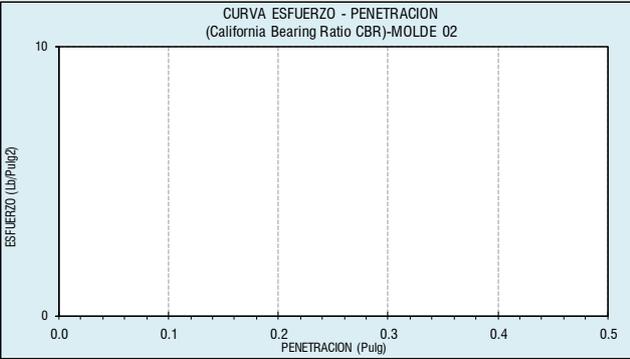
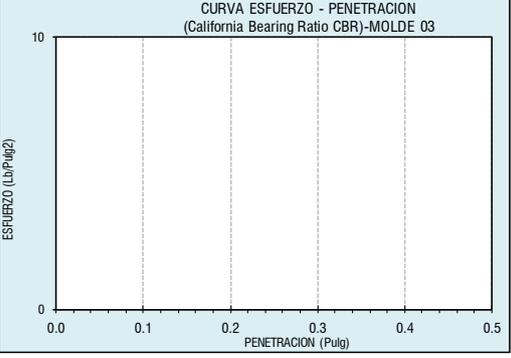
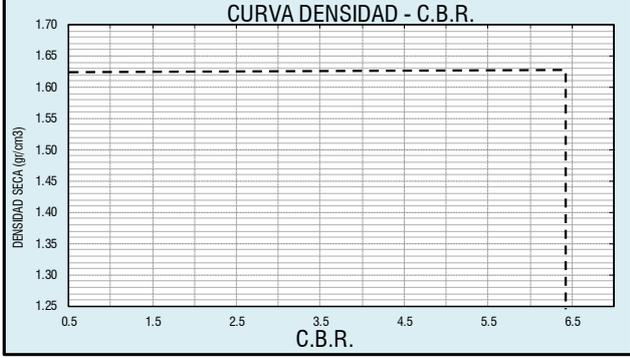

 JUAN DANIEL GUIRA BUSTAMANTE
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237217


 Blanca R. Dávila Olvera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 173421


 IRIANA ALFREDO BRAVO MONTEZA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 243325

Anexo 11

Instrumento de CBR – Parte II

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	Registro de Indecopi:
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Dirección:	
						DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto:					Ingeniero Responsable :		
Ubicación:					Técnico de Laboratorio:		
Solicitante:							
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO			
Calicata:		Profundidad:		Progresiva:			
Muestra:		Fecha de Ensayo:		Tipo de muestra:			
							
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1		1000				
MOLDE 02	0.1		1000				
MOLDE 03	0.1		1000				
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :				C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1")=			
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :				C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1")=			
OBSERVACIONES:							
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							


 JUAN DANIEL GUIRA BUSTAMANTE
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237217


 Blanca R. Dávila Olivera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 173421


 IRWING ALFREDO BRAVO MONTEZA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 243825

Anexo 12

Realización de calicata C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización de la C-2 en el KM 1+000 y extracción de muestra 1.50m profundidad, que posteriormente fue trasladada al laboratorio.

Anexo 13

Realización de calicata C-3



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización de la C-3 en el KM 2+000 y extracción de muestra 1.50m profundidad, que posteriormente fue trasladada al laboratorio.

Anexo 14

Realización de calicata C-4



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización de la C-4 en el KM 3+000 y extracción de muestra 1.50m profundidad, que posteriormente fue trasladada al laboratorio.

Anexo 15

Realización de calicata C-5



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización de la C-5 en el KM 4+000 y extracción de muestra 1.50m profundidad, que posteriormente fue trasladada al laboratorio.

Anexo 16

Realización de calicata C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización de la C-6 en el KM 5+000 y extracción de muestra 1.50m profundidad, que posteriormente fue trasladada al laboratorio.

Anexo 17

Análisis granulométrico de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 /C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del análisis granulométrico de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 y C-6, donde se visualiza el tamizado por las distintas mallas.

Anexo 18

Límites de Atterberg de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización de límites de Atterberg de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 y C-6, visualizándose la realización del ensayo de límite plástico.

Anexo 19

Ensayo de CBR con 3% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 3% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1 / C-2, visualizándose el ensayo de penetración del suelo.

Anexo 20

Ensayo de Proctor con 5% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 5% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1 / C-2, visualizándose muestra ya mezclada.

Anexo 21

Ensayo de Proctor con 7% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 7% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1/C-2, visualizándose muestra para mezclar con las cenizas.

Anexo 22

Ensayo de CBR con 7% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 7% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1/C-2, visualizándose muestra de suelo sumergidas.

Anexo 23

Ensayo de Proctor con 9% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 9% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1/C-2, visualizándose la compactación del suelo.

Anexo 24

Ensayo de CBR con 9% de cenizas de las calicatas C-1 / C-2



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 9% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-1/C-2, visualizándose muestra de suelo, cenizas e instrumentos.

Anexo 25

Ensayo de Proctor patrón de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor patrón de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 y C-6, visualizándose la muestra de suelo, agua, el molde de 4" y pisón.

Anexo 26

Ensayo de CBR patrón de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR patrón de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 y C-6, visualizándose la inmersión de los moldes bajo agua, durante 4 días.

Anexo 27

Ensayo de Proctor con 3% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 3% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose suelo, cenizas e instrumentos.

Anexo 28

Ensayo de CBR con 3% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6

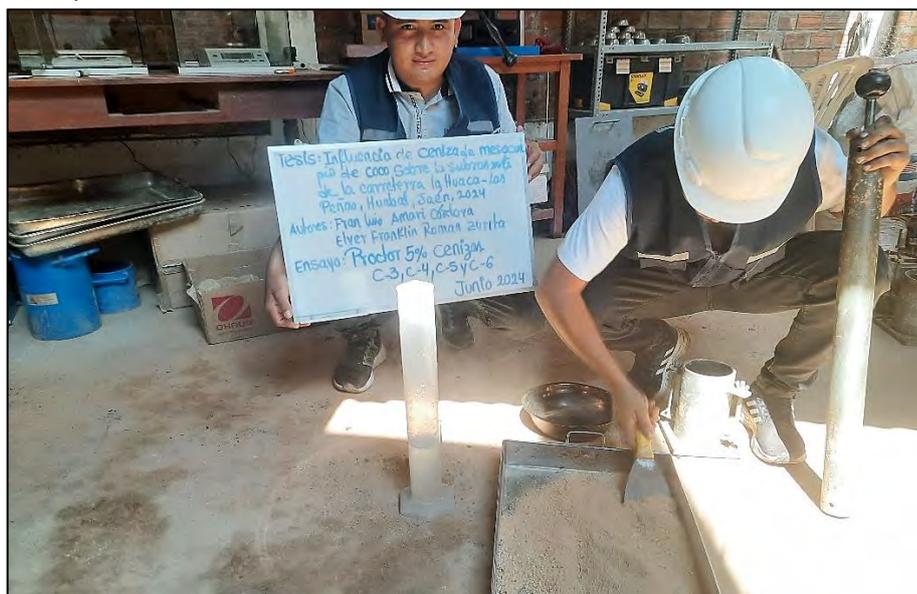


Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 3% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose muestra de suelo, cenizas e instrumentos.

Anexo 29

Ensayo de Proctor con 5% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 5% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose mezcla del suelo con cenizas.

Anexo 30

Ensayo de CBR con 5% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 5% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose la penetración de las muestras.

Anexo 31

Ensayo de Proctor con 7% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 7% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose mezcla del suelo con cenizas.

Anexo 32

Ensayo de CBR con 7% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 7% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose la mezcla del suelo y cenizas.

Anexo 33

Ensayo de Proctor con 9% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de Proctor con 9% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose la compactación del suelo.

Anexo 34

Ensayo de CBR con 9% de cenizas de las calicatas C-3/ C-4/ C-5 / C-6



Nota. Elaboración propia.

El anexo muestra la realización del ensayo de CBR con 9% de cenizas de mesocarpio de las calicatas C-3/C-4/C-5 y C-6, visualizándose los elementos para el ensayo.

	TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "		Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin
	PORTADA	EMS / 2024-003	

ENSAYOS DE LABORATORIO

TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "

SOLICITANTE: Bach. Amari Córdova Fran Luis

Bach. Roman Zurita Elver Franklin

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

PROVINCIA: JAÉN

DISTRITO : JAÉN

JAEN - PERÚ

AGOSTO DEL 2024

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRA PORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

ENSAYOS DE LABORATORIO ESTANDAR

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

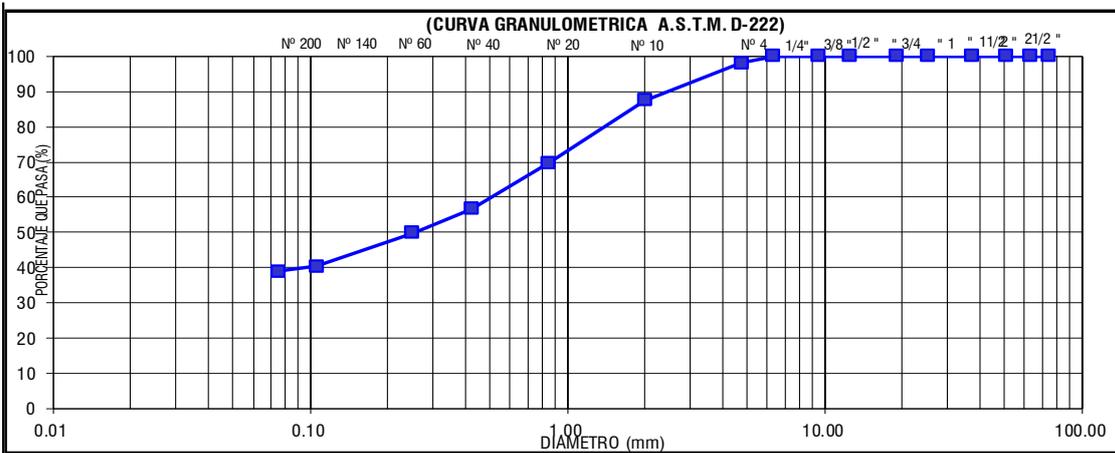
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

C-1

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	0+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	MUESTRA	
Nº	ABERTURA (mm)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	Temperatura de secado	Ambiente
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Grava	2.03
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Arena	59.15
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	% de Fino N° 200	38.82
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	Clasificación visual	Arena limosa
¾"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00		
½"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00	PESO DEL MATERIAL	
⅜"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	1000.0
¼"	6.350	0.00	0.00	0.000	100.00		
N°4	4.750	20.30	2.03	2.030	97.97		
N° 10	2.000	105.60	10.56	12.590	87.41		
N° 20	0.850	176.20	17.62	30.210	69.79		
N° 40	0.425	132.00	13.20	43.410	56.59		
N° 60	0.250	68.40	6.84	50.250	49.75		
N° 140	0.106	93.60	9.36	59.610	40.39		
N° 200	0.075	15.70	1.57	61.180	38.82		



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA				
	STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)					Ruc:	20607799068			
						Registro de Indecopi:	31095-2023			
					Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén				
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL					
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante			
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado			
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO					
Calicata:	C-1	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	0+000	LTE-AG-2024-003				
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
LÍMITE LÍQUIDO					TEMPERATURA DE SECADO					
TARA N°	10	6	9							
Wt+ M. Húmeda (gr)	28.20	26.86	28.06	PREPARACION DE MUESTRA						
Wt+ M. Seca (gr)	21.77	21.08	21.99	60°C 110° C						
W agua (gr)	6.43	5.78	6.07	CONTENIDO DE HUMEDAD						
W tara (gr)	6.75	7.27	7.30	60°C 110° C						
W M. Seca (gr)	15.02	13.81	14.69	AGUA USADA						
W(%)	42.81%	41.85%	41.32%	DESTILADA						
N.GOLPES	17	28	38	POTABLE						
					OTRA					
LÍMITE PLÁSTICO										
TARA N°	20	13	Promedio							
Wt+ M. Húmeda (gr)	17.65	19.85								
Wt+ M. Seca (gr)	14.58	16.91								
W agua (gr)	3.07	2.94								
W tara (gr)	7.36	7.29								
W M. Seca (gr)	7.22	9.62								
W(%)	42.52%	30.56%	36.54%							
LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE LÍQUIDO (%)					
					LÍMITE PLÁSTICO (%)					
					ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)			42		
					DE PLASTICIDAD (%)			37		
					CONDICIONES DEL ENSAYO					
					Multipunto					
					Muestra Humedad					
					CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA					
					Alterada					
OBSERVACIONES:	- EL CÁLCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIÓN AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SÍMBOLO DE PORCENTAJE - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE									
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc: 20607799068	Registro de Indecopi: 31095-2023
	STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)	Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO	DATOS DEL PERSONAL
---------------------------	---------------------------

Proyecto: Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable: Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
---	---

Ubicación: Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio: Tec. Javier Ruiz delgado
---	---

Solicitante: Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin	
--	--

DATOS DEL MUESTREO	CÓDIGO REGISTRO
---------------------------	------------------------

Calicata: C-1	Profundidad: 1.50m	Progresiva: 0+000	LTE-AG-2024-003
Muestra: M-1	Fecha de Ensayo: Junio 2024	Tipo de muestra: Subrasante	

CALICATA :	C - 1	
MUESTRA :	M - 1	
ENSAYO :	1	2
W (M.Húmeda) gr	6896.00	6500.00
W (M Seca) gr	6500.00	6100.00
W agua (gr)	396.00	400.00
W(%)	6.09%	6.56%
W (%) Promedio :	6.32%	

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487) CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282)		Registro de Indecopi:	31095-2023			
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-1	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	0+000	LTE-AG-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128				LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110		
TAMIZ		ACUMULADO PASANTE (%)				
Nº	ABERTURA(mm)					
3"	75.00	100.00		Límite Líquido (LL) 42		
2 1/2"	63.00	100.00		Límite Plástico (LP) 37		
2"	50.80	100.00		Índice Plástico (IP) 5		
1 1/2"	37.50	100.00				
1"	25.40	100.00				
3/4"	19.00	100.00				
1/2"	12.50	100.00				
3/8"	9.50	100.00				
1/4"	6.35	100.00				
Nº4	4.75	97.97				
Nº 10	2.00	87.41				
Nº 20	0.85	69.79				
Nº 40	0.425	56.59				
Nº 60	0.250	49.75				
Nº 140	0.106	40.39				
Nº 200	0.075	38.82				
D60 =	0.535	D30 =	-			
D10 =	-	Cc =	-			
Cu =	-					
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA						
% Grava	2.03	% Grava Gruesa	0.00			
		% Grava Fina	2.03			
% Arena	59.15	% Arena Gruesa	10.56			
		% Arena Media	30.82			
		% Arena Fina	17.77			
% Finos	38.82					
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN- JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

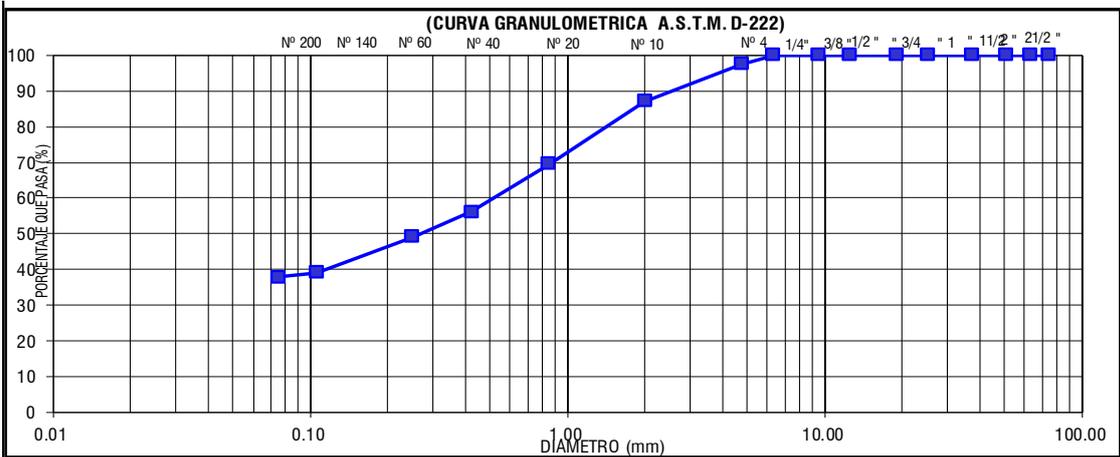
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024- 003</p>	

C-2

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				
DATOS DEL MUESTREO				CODIGO REGISTRO	
Calicata:	C-2	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	1+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	MUESTRA	
Nº	ABERTURA (mm)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	Temperatura de secado	Ambiente
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Grava	2.56
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Arena	59.54
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	% de Fino Nº 200	37.90
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	Clasificación visual	Arena limosa
¾"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00		
½"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00	PESO DEL MATERIAL	
⅜"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	1000.0
¼"	6.350	0.00	0.00	0.000	100.00		
Nº4	4.750	25.60	2.56	2.560	97.44		
Nº 10	2.000	103.30	10.33	12.890	87.11		
Nº 20	0.850	176.30	17.63	30.520	69.48		
Nº 40	0.425	133.90	13.39	43.910	56.09		
Nº 60	0.250	70.50	7.05	50.960	49.04		
Nº 140	0.106	100.20	10.02	60.980	39.02		
Nº 200	0.075	11.20	1.12	62.100	37.90		



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

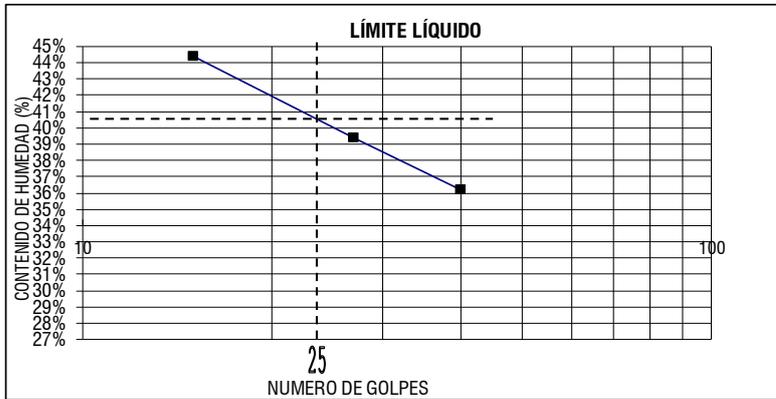
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-2	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	1+000	LTE-AG-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	

LÍMITE LÍQUIDO			
TARA N°	5	7	8
Wt+ M.Húmeda (gr)	29.20	27.56	29.63
Wt+ M. Seca (gr)	22.33	21.55	23.75
W agua (gr)	6.87	6.01	5.88
W tara (gr)	6.85	6.30	7.52
W M.Seca (gr)	15.48	15.25	16.23
W(%)	44.38%	39.41%	36.23%
N.GOLPES	15	27	40

LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	12	14	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	18.52	21.23	
Wt+ M. Seca (gr)	15.63	17.56	
W agua (gr)	2.89	3.67	
W tara (gr)	7.36	7.29	
W M.Seca (gr)	8.27	10.27	
W(%)	34.95%	35.74%	

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LÍMITE LÍQUIDO (%)	41
LÍMITE PLÁSTICO (%)	35
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6



CONDICIONES DEL ENSAYO	
Multipunto	
Muestra Húmeda	
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Alterada	

OBSERVACIONES:	- EL CÁLCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIÓN AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SÍMBOLO DE PORCENTAJE - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	--

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
	

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA																																																	
					Ruc:	20607799068																																																
	STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)				Registro de Indecopi:	31095-2023																																																
Dirección					Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																																																	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																																																		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante																																																
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado																																																
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin																																																					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO																																																		
Calicata:	C-2	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	1+000																																																	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante																																																	
				LTE-AG-2024-003																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">CALICATA :</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">C - 1</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA :</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">M - 1</td> </tr> <tr> <td>ENSAYO :</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W (M.Húmeda) gr</td> <td style="text-align: center;">5630.00</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">6532.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W (M Seca) gr</td> <td style="text-align: center;">5220.00</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">6100.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W agua (gr)</td> <td style="text-align: center;">410.00</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">432.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W(%)</td> <td style="text-align: center;">7.85%</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">7.08%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W (%) Promedio :</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">7.47%</td> </tr> </table>							CALICATA :	C - 1					MUESTRA :	M - 1					ENSAYO :	1			2		W (M.Húmeda) gr	5630.00			6532.00		W (M Seca) gr	5220.00			6100.00		W agua (gr)	410.00			432.00		W(%)	7.85%			7.08%		W (%) Promedio :	7.47%				
CALICATA :	C - 1																																																					
MUESTRA :	M - 1																																																					
ENSAYO :	1			2																																																		
W (M.Húmeda) gr	5630.00			6532.00																																																		
W (M Seca) gr	5220.00			6100.00																																																		
W agua (gr)	410.00			432.00																																																		
W(%)	7.85%			7.08%																																																		
W (%) Promedio :	7.47%																																																					
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE																																																					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																																						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487) CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282)		Registro de Indecopi:	31095-2023			
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-2	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	1+000	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
				LTE-AG-2024-003		
ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128				LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110		
TAMIZ		ACUMULADO PASANTE (%)				
N°	ABERTURA(mm)					
3"	75.00	100.00		Límite Líquido (LL) 41		
2 ½"	63.00	100.00		Límite Plástico (LP) 35		
2"	50.80	100.00		Índice Plástico (IP) 6		
1 ½"	37.50	100.00				
1"	25.40	100.00				
¾"	19.00	100.00				
½"	12.50	100.00				
3/8"	9.50	100.00				
¼"	6.35	100.00				
N°4	4.75	97.44				
N° 10	2.00	87.11				
N° 20	0.85	69.48				
N° 40	0.425	56.09				
N° 60	0.250	49.04				
N° 140	0.106	39.02				
N° 200	0.075	37.90				
D60 =	0.549	D30 =	-			
D10 =	-					
Cu =	-	Cc =	-			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA						
% Grava	2.56	% Grava Gruesa	0.00			
		% Grava Fina	2.56			
% Arena	59.54	% Arena Gruesa	10.33			
		% Arena Media	31.02			
		% Arena Fina	18.19			
% Finos	37.90					
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN- JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

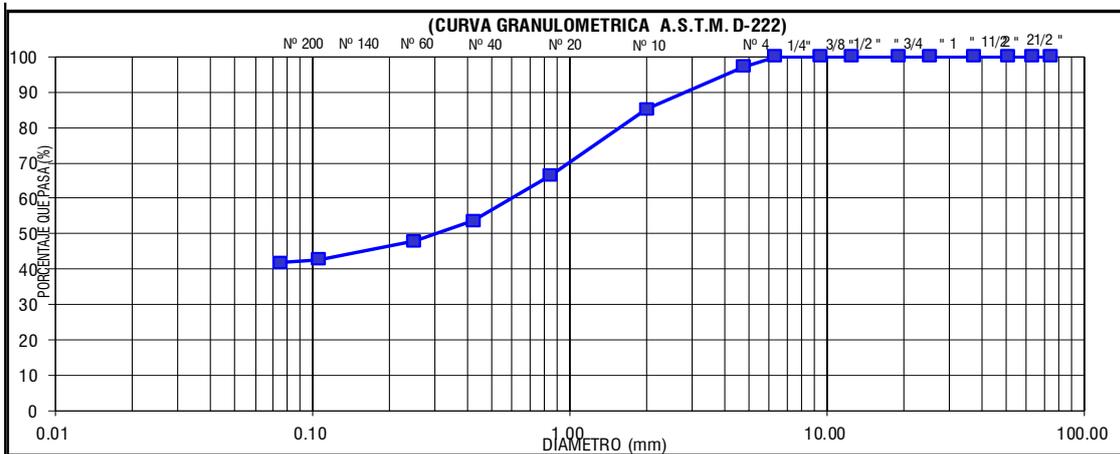
C-3

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	2+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	MUESTRA	
Nº	ABERTURA (mm)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	Temperatura de secado	Ambiente
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Grava	2.79
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Arena	55.52
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	% de Fino N° 200	41.69
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	Clasificación visual	Arena arcillosa
¾"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00		
½"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00	PESO DEL MATERIAL	
⅜"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	1000.0
¼"	6.350	0.00	0.00	0.000	100.00		
N°4	4.750	27.90	2.79	2.790	97.21		
N° 10	2.000	120.50	12.05	14.840	85.16		
N° 20	0.850	186.70	18.67	33.510	66.49		
N° 40	0.425	128.40	12.84	46.350	53.65		
N° 60	0.250	57.40	5.74	52.090	47.91		
N° 140	0.106	52.20	5.22	57.310	42.69		
N° 200	0.075	10.00	1.00	58.310	41.69		



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA		
			Ruc:	20607799068	
			Registro de Indecopi:	31095-2023	
		STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"		Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin			

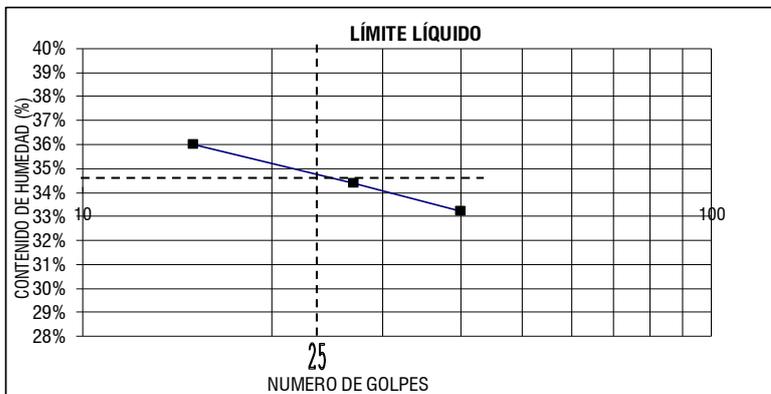
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	2+000	LTE-AG-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	

LÍMITE LÍQUIDO			
TARA N°	3	2	16
Wt+ M.Húmeda (gr)	23.46	22.99	27.42
Wt+ M. Seca (gr)	19.26	19.04	22.41
W agua (gr)	4.20	3.95	5.01
W tara (gr)	7.59	7.55	7.33
W M.Seca (gr)	11.67	11.49	15.08
W(%)	35.99%	34.38%	33.22%
N.GOLPES	15	27	40

LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	4	14	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	33.10	32.36	
Wt+ M. Seca (gr)	26.80	26.12	
W agua (gr)	6.30	6.24	
W tara (gr)	7.80	7.29	
W M.Seca (gr)	19.00	18.83	
W(%)	33.16%	33.14%	33.15%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LÍMITE LÍQUIDO (%)	35
LÍMITE PLÁSTICO (%)	33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	2



CONDICIONES DEL ENSAYO	
Multipunto	
Muestra Humedad	

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Alterada	

OBSERVACIONES:	<ul style="list-style-type: none"> - EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIÓN AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SÍMBOLO DE PORCENTAJE - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	--

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA		CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados		

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
	

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO	DATOS DEL PERSONAL
---------------------------	---------------------------

Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO	CÓDIGO REGISTRO
---------------------------	------------------------

Calicata:	C-3	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	2+000	LTE-AG-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	

CALICATA :	C - 1	
MUESTRA :	M - 1	
ENSAYO :	1	2
W (M.Húmeda) gr	5000.00	6520.00
W (M Seca) gr	4563.00	5920.00
W agua (gr)	437.00	600.00
W(%)	9.58%	10.14%
W (%) Promedio :	9.86%	

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487) CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282)				Ruc:	20607799068
					Registro de Indecopi:	31095-2023
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	2+000	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
				LTE-AG-2024-003		
ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128				LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110		
TAMIZ		ACUMULADO				
Nº	ABERTURA(mm)	PASANTE (%)				
3"	75.00	100.00				
2 ½"	63.00	100.00				
2"	50.80	100.00				
1 ½"	37.50	100.00				
1"	25.40	100.00				
¾"	19.00	100.00				
½"	12.50	100.00				
3/8"	9.50	100.00				
¼"	6.35	100.00				
Nº4	4.75	97.21				
Nº 10	2.00	85.16				
Nº 20	0.85	66.49				
Nº 40	0.425	53.65				
Nº 60	0.250	47.91				
Nº 140	0.106	42.69				
Nº 200	0.075	41.69				
D60 =	0.635	D30 =	-			
D10 =	-					
Cu =	-	Cc =	-			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA						
% Grava	2.79	% Grava Gruesa	0.00			
		% Grava Fina	2.79			
% Arena	55.52	% Arena Gruesa	12.05			
		% Arena Media	31.51			
		% Arena Fina	11.96			
% Finos	41.69	-				
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN- JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

C-4

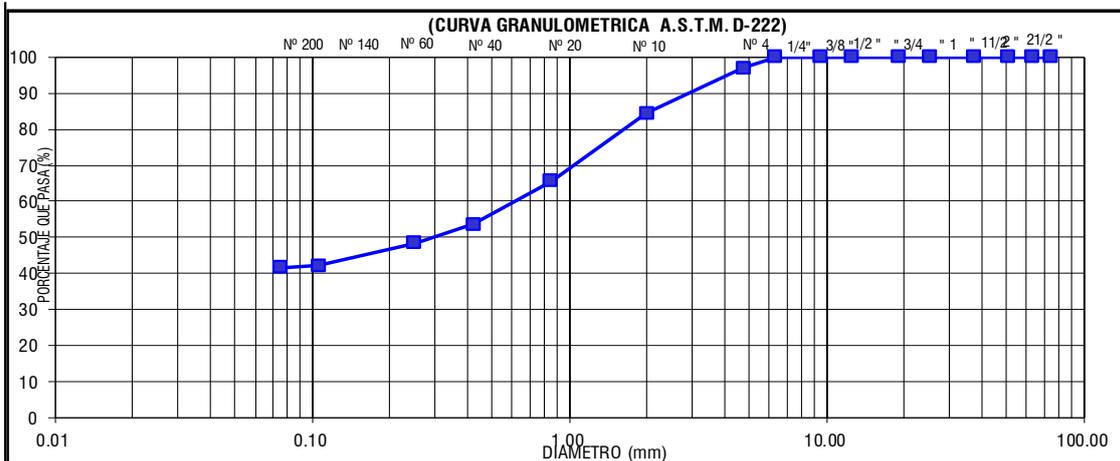
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-4	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	3+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
LTE-AG-2024-003					

TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	MUESTRA	
Nº	ABERTURA (mm)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	Temperatura de secado	Ambiente
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Grava	2.99
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Arena	55.39
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	% de Fino Nº 200	41.62
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	Clasificación visual	Arena arcillosa
¾"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00		
½"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00		
⅜"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00		
¼"	6.350	0.00	0.00	0.000	100.00	PESO DEL MATERIAL	
Nº4	4.750	30.00	2.99	2.985	97.01	Peso inicial de muestra seca (gr)	1005.0
Nº 10	2.000	125.60	12.50	15.483	84.52		
Nº 20	0.850	190.60	18.97	34.448	65.55		
Nº 40	0.425	120.30	11.97	46.418	53.58		
Nº 60	0.250	52.30	5.20	51.622	48.38		
Nº 140	0.106	62.30	6.20	57.821	42.18		
Nº 200	0.075	5.60	0.56	58.378	41.62		



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

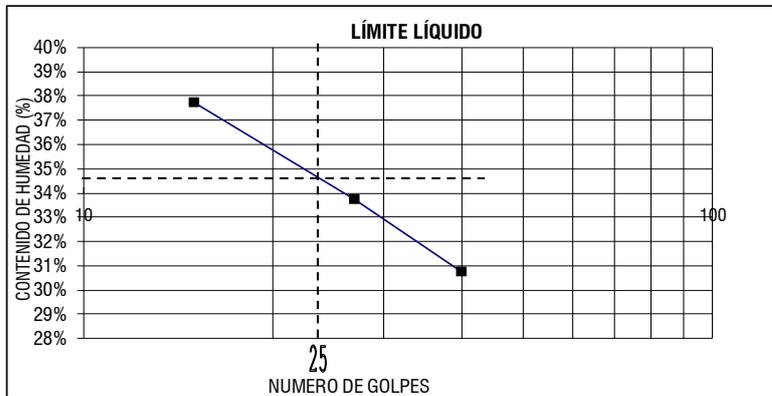
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-4	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	3+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

LÍMITE LÍQUIDO			
TARA N°	20	23	24
Wt+ M.Húmeda (gr)	24.12	21.25	25.63
Wt+ M. Seca (gr)	19.65	17.82	21.25
W agua (gr)	4.47	3.43	4.38
W tara (gr)	7.80	7.65	7.00
W M.Seca (gr)	11.85	10.17	14.25
W(%)	37.72%	33.73%	30.74%
N.GOLPES	15	27	40

LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	25	27	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	35.52	30.23	
Wt+ M. Seca (gr)	28.92	24.56	
W agua (gr)	6.60	5.67	
W tara (gr)	8.50	7.00	
W M.Seca (gr)	20.42	17.56	
W(%)	32.32%	32.29%	

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110° C
AGUA USADA	
DESTILADA POTABLE	
OTRA	

LÍMITE LÍQUIDO (%)	35
LÍMITE PLÁSTICO (%)	32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	3



CONDICIONES DEL ENSAYO	
Multipunto	
Muestra Húmeda	

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Alterada	

OBSERVACIONES:	<ul style="list-style-type: none"> - EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIÓN AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SÍMBOLO DE PORCENTAJE - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	--

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
	

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA																																																	
					Ruc:	20607799068																																																
	STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)				Registro de Indecopi:	31095-2023																																																
				Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																																																	
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL																																																	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante																																																
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado																																																
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin																																																					
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO																																																	
Calicata:	C-4	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	3+000																																																	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante																																																	
					LTE-AG-2024-003																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">CALICATA :</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">C - 4</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA :</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">M - 1</td> </tr> <tr> <td>ENSAYO :</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W (M.Húmeda) gr</td> <td style="text-align: center;">7121.00</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">5630.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W (M Seca) gr</td> <td style="text-align: center;">6403.30</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">5100.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W agua (gr)</td> <td style="text-align: center;">717.70</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">530.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W(%)</td> <td style="text-align: center;">11.21%</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">10.39%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W (%) Promedio :</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">10.80%</td> </tr> </table>							CALICATA :	C - 4					MUESTRA :	M - 1					ENSAYO :	1			2		W (M.Húmeda) gr	7121.00			5630.00		W (M Seca) gr	6403.30			5100.00		W agua (gr)	717.70			530.00		W(%)	11.21%			10.39%		W (%) Promedio :	10.80%				
CALICATA :	C - 4																																																					
MUESTRA :	M - 1																																																					
ENSAYO :	1			2																																																		
W (M.Húmeda) gr	7121.00			5630.00																																																		
W (M Seca) gr	6403.30			5100.00																																																		
W agua (gr)	717.70			530.00																																																		
W(%)	11.21%			10.39%																																																		
W (%) Promedio :	10.80%																																																					
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE																																																					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																																																						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																																						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487) CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282)	Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-4	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	3+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128		
TAMIZ		ACUMULADO PASANTE (%)
Nº	ABERTURA(mm)	
3"	75.00	100.00
2 1/2"	63.00	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	37.50	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.00	100.00
1/2"	12.50	100.00
3/8"	9.50	100.00
1/4"	6.35	100.00
Nº4	4.75	97.01
Nº 10	2.00	84.52
Nº 20	0.85	65.55
Nº 40	0.425	53.58
Nº 60	0.250	48.38
Nº 140	0.106	42.18
Nº 200	0.075	41.62
D60 =	0.653	D30 = -
D10 =	-	
Cu =	-	Cc = -

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110	
Límite Líquido (LL)	35
Límite Plástico (LP)	32
Índice Plástico (IP)	3

CLASIFICACIÓN SUCS	
Símbolo del Grupo	SC
Nombre del Grupo	Arena arcillosa Clay Sand

CLASIFICACIÓN AASHTO	
Clasificación del Grupo	A-2-4
Índice del Grupo	0
Nombre habitual del material	Arenas arcillosas Clays sands
Subrasante	Excelente a bueno

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA			
% Grava	2.99	% Grava Gruesa	0.00
		% Grava Fina	2.99
% Arena	55.39	% Arena Gruesa	12.50
		% Arena Media	30.94
		% Arena Fina	11.96
% Finos	41.62		-

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN- JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

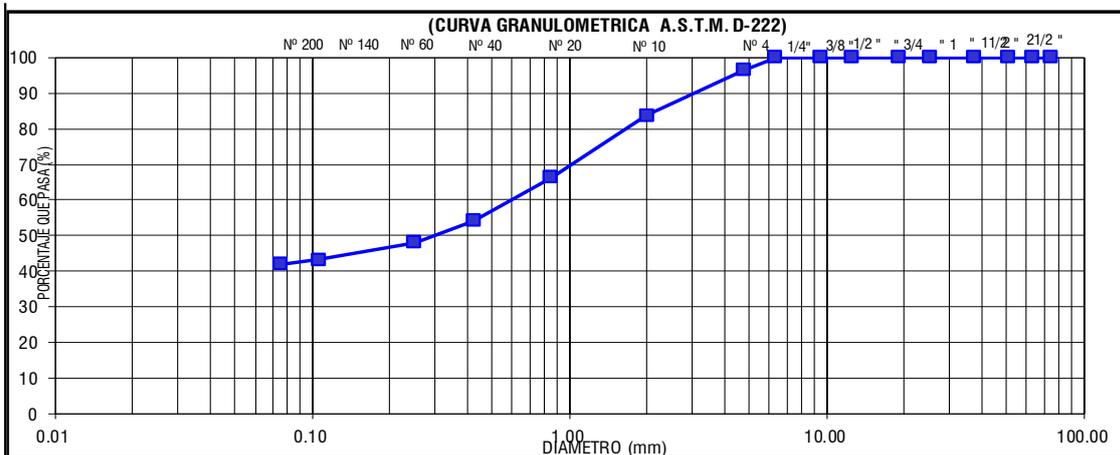
Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

C-5

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA		
	STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)				Ruc:	20607799068	
				Registro de Indecopi:	31095-2023		
				Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO			
Calicata:	C-5	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	4+000		
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
				LTE-AG-2024-003			
TAMIZ		MASA		MASA		ACUMULADO	
Nº	ABERTURA (mm)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	MUESTRA	
						Temperatura de secado	Ambiente
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Grava	3.49
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Arena	54.58
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	% de Fino Nº 200	41.93
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	Clasificación visual	Arena arcillosa
¾"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00		
½"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00	PESO DEL MATERIAL	
⅜"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	1012.0
¼"	6.350	0.00	0.00	0.000	100.00		
Nº4	4.750	35.30	3.49	3.488	96.51		
Nº 10	2.000	130.20	12.87	16.354	83.65		
Nº 20	0.850	175.30	17.32	33.676	66.32		
Nº 40	0.425	123.60	12.21	45.889	54.11		
Nº 60	0.250	60.50	5.98	51.868	48.13		
Nº 140	0.106	50.20	4.96	56.828	43.17		
Nº 200	0.075	12.60	1.25	58.073	41.93		



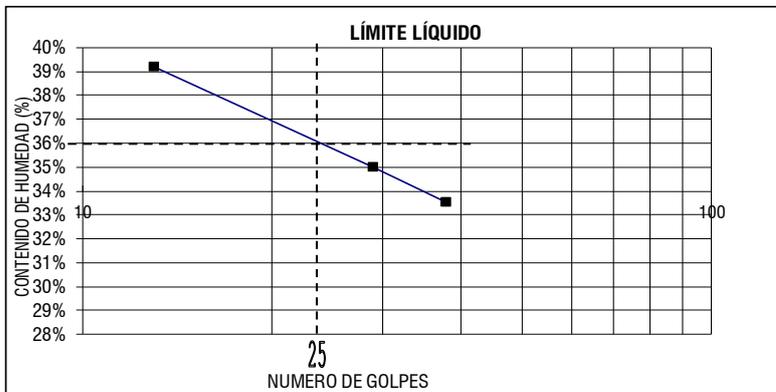
OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA		
	STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)				Ruc:	20607799068	
					Registro de Indecopi:	31095-2023	
				Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO			
Calicata:	C-5	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	4+000		
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
				LTE-AG-2024-003			
LÍMITE LÍQUIDO				TEMPERATURA DE SECADO			
TARA N°	25	26	27	PREPARACION DE MUESTRA			
Wt+ M. Húmeda (gr)	24.96	22.23	25.36	60°C 110° C			
Wt+ M. Seca (gr)	20.13	18.45	20.75	CONTENIDO DE HUMEDAD			
W agua (gr)	4.83	3.78	4.61	60°C 110° C			
W tara (gr)	7.80	7.65	7.00	AGUA USADA			
W M. Seca (gr)	12.33	10.80	13.75	DESTILADA			
W(%)	39.17%	35.00%	33.53%	POTABLE			
N.GOLPES	13	29	38	OTRA			
LÍMITE PLÁSTICO							
TARA N°	35	36	Promedio				
Wt+ M. Húmeda (gr)	35.00	33.36		LÍMITE LÍQUIDO (%)			
Wt+ M. Seca (gr)	28.56	27.13		36			
W agua (gr)	6.44	6.23		LÍMITE PLÁSTICO (%)			
W tara (gr)	8.00	7.20		31			
W M. Seca (gr)	20.56	19.93		ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)			
W(%)	31.32%	31.26%	31.29%	5			
				CONDICIONES DEL ENSAYO			
				Multipunto			
				Muestra Humedad			
				CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
				Alterada			
OBSERVACIONES:	- EL CÁLCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIÓN AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SÍMBOLO DE PORCENTAJE - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							



Técnico de laboratorio


JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO
 TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad


JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 237 217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
	STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)		Registro de Indecopi:
Dirección			Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-5	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	4+000	LTE-AG-2024-003	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		

CALICATA :	C - 5	
MUESTRA :	M - 1	
ENSAYO :	1	2
W (M.Húmeda) gr	5805.00	5580.00
W (M Seca) gr	5233.00	5005.00
W agua (gr)	572.00	575.00
W(%)	10.93%	11.49%
W (%) Promedio :	11.21%	

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487) CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282)	Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-5	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	4+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128		
TAMIZ		ACUMULADO PASANTE (%)
Nº	ABERTURA(mm)	
3"	75.00	100.00
2 ½"	63.00	100.00
2"	50.80	100.00
1 ½"	37.50	100.00
1"	25.40	100.00
¾"	19.00	100.00
½"	12.50	100.00
3/8"	9.50	100.00
¼"	6.35	100.00
Nº4	4.75	96.51
Nº 10	2.00	83.65
Nº 20	0.85	66.32
Nº 40	0.425	54.11
Nº 60	0.250	48.13
Nº 140	0.106	43.17
Nº 200	0.075	41.93
D60 =	0.630	D30 = -
D10 =	-	
Cu =	-	Cc = -

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110	
Límite Líquido (LL)	36
Límite Plástico (LP)	31
Índice Plástico (IP)	5

CLASIFICACIÓN SUCS	
Símbolo del Grupo	SC
Nombre del Grupo	Arena arcillosa Clay Sand

CLASIFICACIÓN AASHTO	
Clasificación del Grupo	A-2-4
Índice del Grupo	0
Nombre habitual del material	Arenas arcillosas Clays sands
Subrasante	Excelente a bueno

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA			
% Grava	3.49	% Grava Gruesa	0.00
		% Grava Fina	3.49
% Arena	54.58	% Arena Gruesa	12.87
		% Arena Media	29.54
		% Arena Fina	12.18
% Finos	41.93		-

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN- JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

C-6

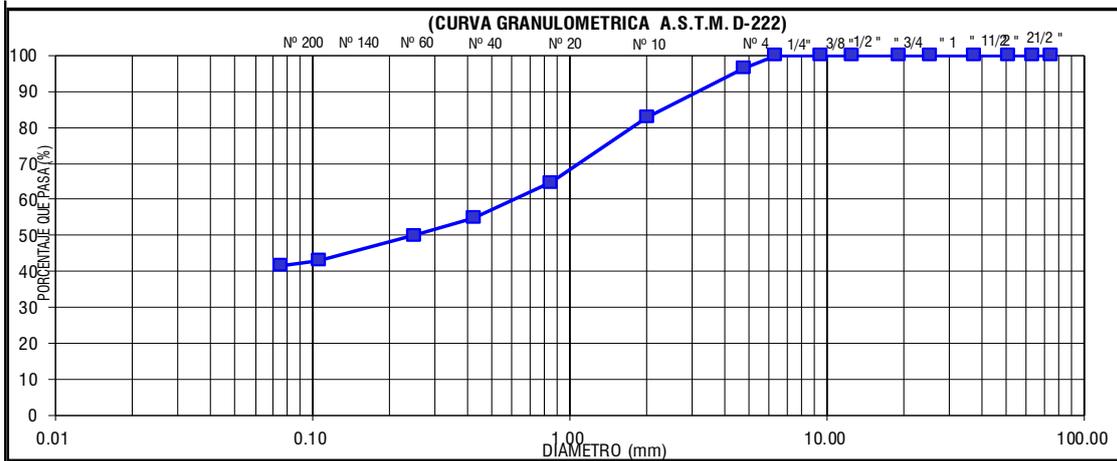
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D-222 (MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128)		Ruc:	20607799068
			Registro de Indecopi:	31095-2023
			Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-6	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	5+000	LTE-AG-2024-003	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		

TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	MUESTRA	
Nº	ABERTURA (mm)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	Temperatura de secado	Ambiente
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Grava	3.63
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	% de Arena	54.75
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	% de Fino Nº 200	41.62
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	Clasificación visual	Arena arcillosa
¾"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00		
½"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00		
⅜"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00		
¼"	6.350	0.00	0.00	0.000	100.00	PESO DEL MATERIAL	
Nº4	4.750	37.35	3.63	3.626	96.37	Peso inicial de muestra seca (gr)	1030.0
Nº 10	2.000	140.50	13.64	17.267	82.73		
Nº 20	0.850	185.50	18.01	35.277	64.72		
Nº 40	0.425	102.20	9.92	45.199	54.80		
Nº 60	0.250	50.20	4.87	50.073	49.93		
Nº 140	0.106	70.25	6.82	56.893	43.11		
Nº 200	0.075	15.30	1.49	58.379	41.62		



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110)	Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

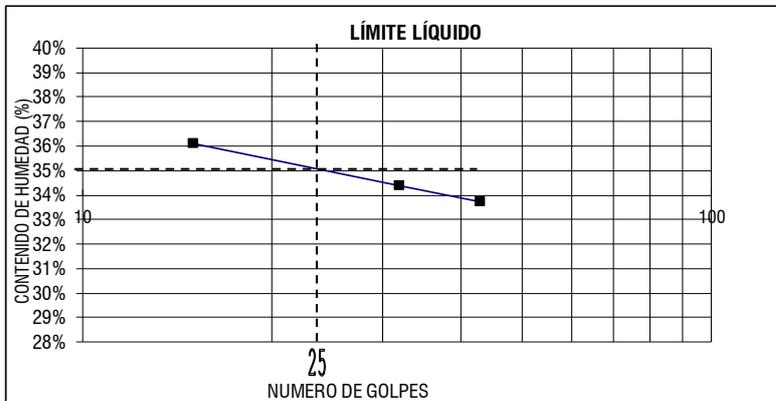
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-6	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	5+000	LTE-AG-2024-003	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		

LÍMITE LÍQUIDO			
TARA N°	20	9	16
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.00	22.12	26.36
Wt+ M. Seca (gr)	20.32	18.33	21.56
W agua (gr)	4.68	3.79	4.80
W tara (gr)	7.36	7.30	7.33
W M.Seca (gr)	12.96	11.03	14.23
W(%)	36.11%	34.36%	33.73%
N.GOLPES	15	32	43

LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	2	4	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	35.55	33.66	
Wt+ M. Seca (gr)	28.56	27.13	
W agua (gr)	6.99	6.53	
W tara (gr)	8.00	7.80	
W M.Seca (gr)	20.56	19.33	
W(%)	34.00%	33.78%	33.89%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LÍMITE LÍQUIDO (%)	35
LÍMITE PLÁSTICO (%)	34
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	1



CONDICIONES DEL ENSAYO	
Multipunto	
Muestra Húmedad	

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Alterada	

OBSERVACIONES:

- EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIÓN AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SÍMBOLO DE PORCENTAJE
- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
	

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
	STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127 / MTC E-108)		Registro de Indecopi:
Dirección			Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-6	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	5+000	LTE-AG-2024-003	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		

CALICATA :	C - 6	
MUESTRA :	M - 1	
ENSAYO :	1	2
W (M.Húmeda) gr	6523.00	6425.00
W (M Seca) gr	5633.00	5600.00
W agua (gr)	890.00	825.00
W(%)	15.80%	14.73%
W (%) Promedio :	15.27%	

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487) CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282)	Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-6	Profundidad:	1.50m	Progresiva:	5+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				LTE-AG-2024-003	

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-107/ NTP 339.128		
TAMIZ		ACUMULADO PASANTE (%)
Nº	ABERTURA(mm)	
3"	75.00	100.00
2 1/2"	63.00	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	37.50	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.00	100.00
1/2"	12.50	100.00
3/8"	9.50	100.00
1/4"	6.35	100.00
Nº4	4.75	96.37
Nº 10	2.00	82.73
Nº 20	0.85	64.72
Nº 40	0.425	54.80
Nº 60	0.250	49.93
Nº 140	0.106	43.11
Nº 200	0.075	41.62
D60 =	0.648	D30 = -
D10 =	-	
Cu =	-	Cc = -

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129 / MTC E-110	
Límite Líquido (LL)	35
Límite Plástico (LP)	34
Índice Plástico (IP)	1

CLASIFICACIÓN SUCS	
Símbolo del Grupo	SC
Nombre del Grupo	Arena arcillosa Clay Sand

CLASIFICACIÓN AASHTO	
Clasificación del Grupo	A-2-4
Índice del Grupo	0
Nombre habitual del material	Arenas arcillosas Clays sands
Subrasante	Excelente a bueno

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA			
% Grava	3.63	% Grava Gruesa	0.00
		% Grava Fina	3.63
% Arena	54.75	% Arena Gruesa	13.64
		% Arena Media	27.93
		% Arena Fina	13.18
% Finos	41.62		-

OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN- JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

ENSAYOS DE LABORATORIO ESPECIALES

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

C-1 y C-2

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

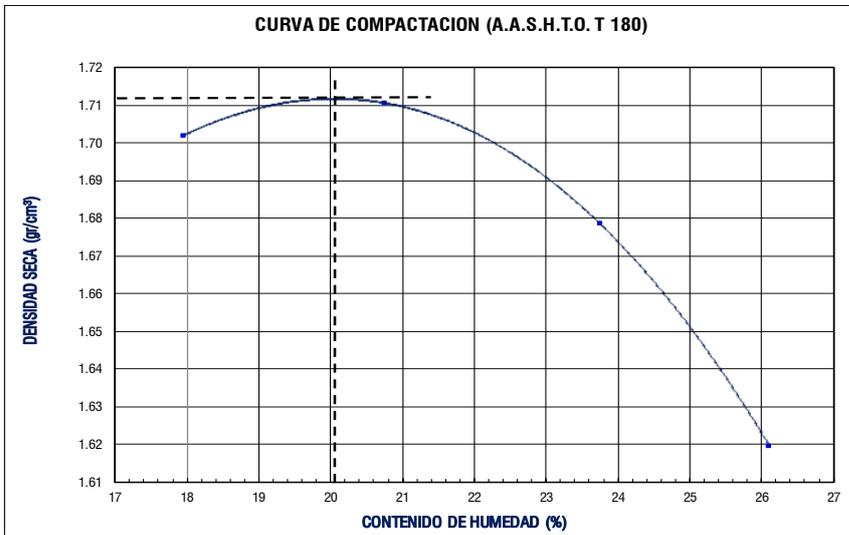
	TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "		Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin
	CONTRAPORTADA	EMS / 2024-003	

SUELO PATRÓN

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA		
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)				Ruc:	20607799068	
Registro de Indecopi:					31095-2023		
Dirección:		Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO			
Calicata:	C-1 Y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+500		
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - Patrón		
				LTE-PM-2024-003			

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4									
	N° de Capas			5		5		5		5								
N° de Golpes por Capa			25		25		25		25									
Peso Húmedo+ Molde (gr)			5480.00		5530.00		5540.00		5510.00									
Peso Molde (gr)			3750.00		3750.00		3750.00		3750.00									
Peso Húmedo (gr)			1730.00		1780.00		1790.00		1760.00									
Volumen del Molde (cm³)			861.73		861.73		861.73		861.73									
Densidad Húmeda (gr/cm³)			2.008		2.066		2.077		2.042									
HUMEDAD	Ensayo		4		19		10		14		22		20		12		26	
	Peso Húmedo + Tara (gr)			287.08		312.25		297.03		281.25		288.17		270.36		294.61		214.25
Peso Seco + Tara (gr)			248.02		269.06		250.88		238.02		238.43		224.12		239.84		175.56	
Peso Agua (gr)			39.06		43.19		46.15		43.23		49.74		46.24		54.77		38.69	
Peso Tara (gr)			29.74		29.36		29.47		28.87		29.27		29.26		28.41		28.56	
Peso Muestra Seca (gr)			218.28		239.70		221.41		209.15		209.16		194.86		211.43		147.00	
Contenido de Humedad (%)			17.89		18.02		20.84		20.67		23.78		23.73		25.90		26.32	
C. Humedad (%) promedio			17.96				20.76				23.76				26.11			
DENSIDAD SECA (cm³)			1.702				1.711				1.678				1.620			



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.712gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	20.10%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-
METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	
EL METODO "A", SE UTILIZA CUANDO EL 20% O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL ES RETENIDO EN EL TAMIZ N° 4	

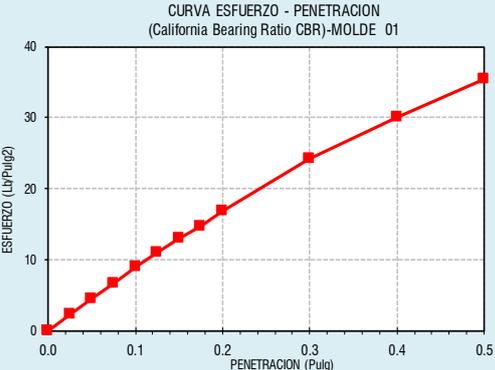
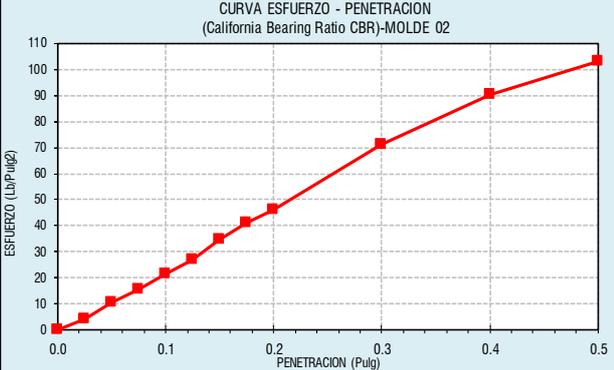
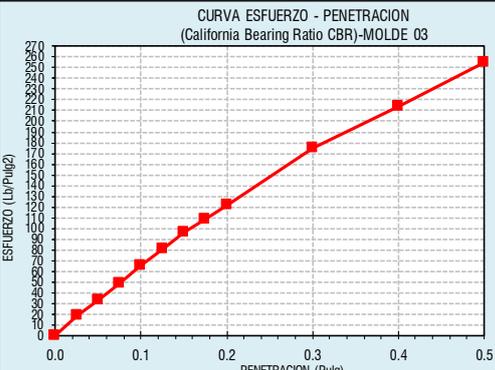
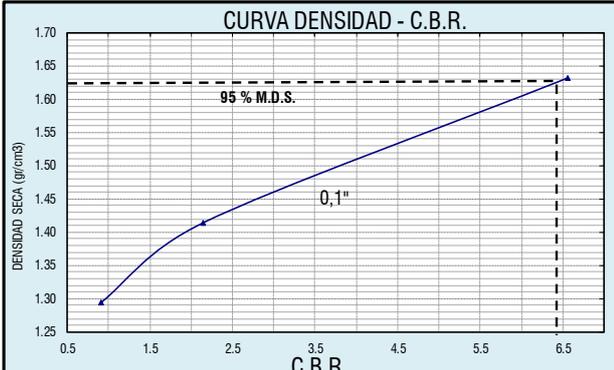
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
----------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA	CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados	

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

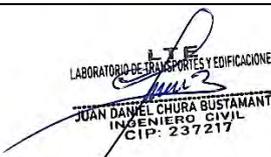
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA					
						Ruc:	20607799068				
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Registro de Indecopi:	31095-2023				
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén				
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante					
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado					
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin										
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 patrón		LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante						
COMPACTACION C B R											
NUMERO MOLDE	1			2			3				
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8				
Nº Capas	5			5			5				
Nº Golpes x Capa	12			26			55				
Condición de Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO
P. Húmedo + Molde (gr)	11790.0	12300.0	12120.0	12510.0	12660.0	12850.0	12660.0	12850.0	12660.0	12850.0	
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0	8600.0	8600.0	8600.0	8600.0	
Peso Húmedo (gr)	3290.0	3800.0	3600.0	3990.0	4060.0	4250.0	4060.0	4250.0	4060.0	4250.0	
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.533	1.771	1.677	1.859	1.892	1.980	1.892	1.980	1.892	1.980	
CONTENIDO DE HUMEDAD											
Número de Tara	20	14	4	6	19	10	9	6	24		
P.Húmedo + Tara (gr)	274.84	347.47	346.33	280.31	385.58	312.41	289.46	360.25	314.94		
Peso Seco + Tara (gr)	233.70	293.96	261.22	238.23	325.83	244.70	245.71	304.53	264.57		
Peso Agua (gr)	41.14	53.51	85.11	42.08	59.75	67.71	43.75	55.72	50.37		
Peso Tara (gr)	29.26	28.81	29.74	29.01	29.35	29.46	28.75	29.02	29.06		
P. Muestra Seca (gr)	204.44	265.15	231.48	209.22	296.48	215.24	216.96	275.51	235.51		
Contenido de Humedad (%)	20.12%	20.18%	36.77%	20.11%	20.15%	31.46%	20.17%	20.22%	21.39%		
C.Humedad Promedio (%)	20.15%		36.77%		20.13%		31.46%		20.19%		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.276		1.295		1.396		1.414		1.574		
EXPANSIÓN											
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03			
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
24	1	2.320	58.928	50.02	1.850	46.990	39.89	1.300	33.020	28.03	
48	2	2.500	63.500	53.90	2.000	50.800	43.12	1.500	38.100	32.34	
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
PENETRACION											
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03			
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	3.00	0.17	2.47	5.00	0.29	4.12	22.50	1.30	18.53	
1.27	0.050	5.60	0.32	4.61	12.60	0.73	10.37	40.20	2.32	33.10	
1.91	0.075	8.20	0.47	6.75	19.00	1.10	15.64	58.60	3.38	48.25	
2.54	0.100	11.00	0.63	9.06	26.00	1.50	21.41	79.60	4.59	65.54	
3.18	0.125	13.50	0.78	11.12	33.00	1.90	27.17	98.50	5.68	81.11	
3.81	0.150	15.80	0.91	13.01	42.20	2.43	34.75	117.00	6.74	96.34	
4.45	0.175	18.00	1.04	14.82	50.00	2.88	41.17	132.00	7.61	108.69	
5.08	0.200	20.50	1.18	16.88	56.00	3.23	46.11	148.50	8.56	122.28	
7.62	0.300	29.50	1.70	24.29	86.30	4.97	71.06	212.20	12.23	174.73	
10.16	0.400	36.50	2.10	30.05	110.00	6.34	90.58	260.00	14.99	214.09	
12.70	0.500	43.00	2.48	35.41	125.00	7.20	102.93	310.00	17.87	255.26	
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS										
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542											
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados											

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	2060779068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)						Registro de Indecopi:	31095-2023
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 patrón	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 01				CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 02			
							
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 03				CURVA DENSIDAD - C.B.R.			
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1	9.06	1000	0.91	1.295		
MOLDE 02	0.1	21.41	1000	2.14	1.414		
MOLDE 03	0.1	65.54	1000	6.55	1.631		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.				
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :			1.712	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		6.400%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :			20.10	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

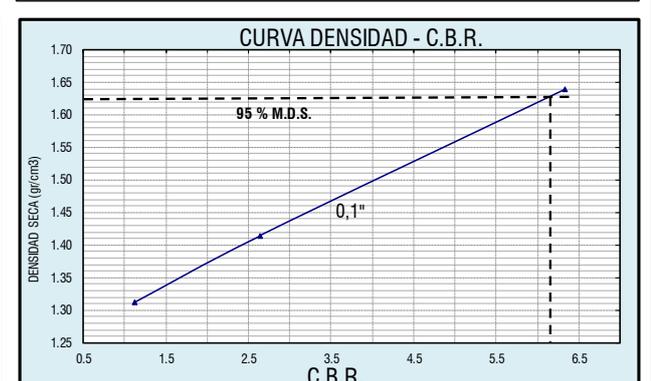
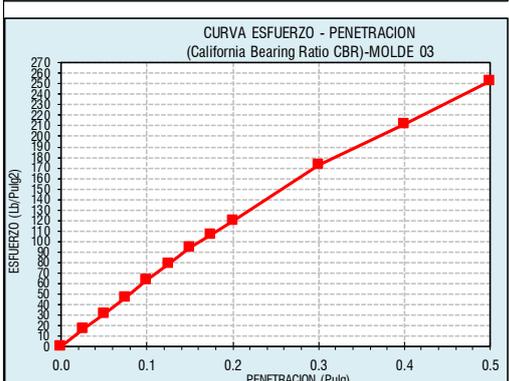
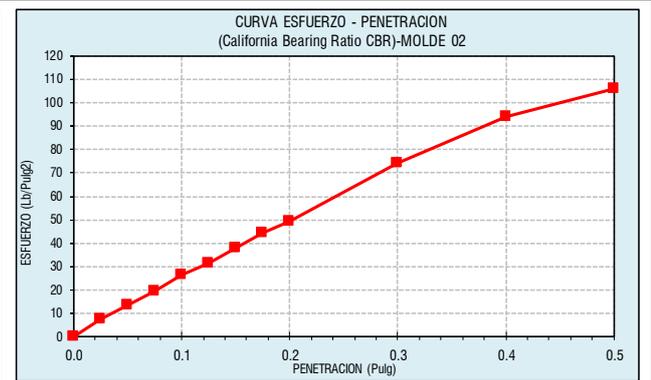
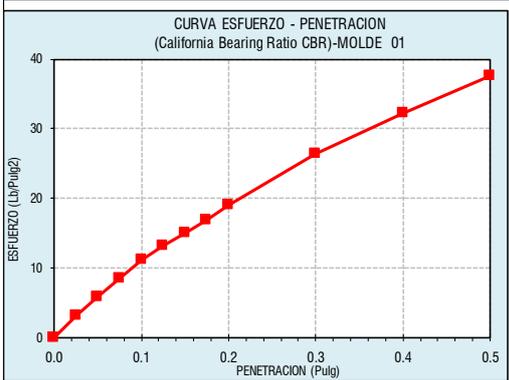
 FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA								
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Ruc:	20607799068					
		Registro de Indecopi:	31095-2023							
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén							
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante					
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado					
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000					
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
				Tratamiento 02 patrón	LTE-CBR-2024-003					
COMPACTACION CBR										
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
Nº Capas	5		5		5					
NºGolpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO				
P. Húmedo + Molde (gr)	11750.0	12260.0	12100.0	12480.0	12680.0	12850.0				
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0				
Peso Húmedo (gr)	3250.0	3760.0	3580.0	3960.0	4080.0	4250.0				
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18				
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.514	1.752	1.668	1.845	1.901	1.980				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	10	3	7	1	5	6				
P.Húmedo + Tara (gr)	278.56	370.17	356.36	255.36	379.36	369.78				
Peso Seco + Tara (gr)	236.96	312.96	274.23	217.53	320.86	290.23				
Peso Agua (gr)	41.60	57.21	82.13	37.83	58.50	79.55				
Peso Tara (gr)	29.51	28.71	29.14	29.40	29.46	29.03				
P. Muestra Seca (gr)	207.45	284.25	245.09	188.13	291.40	261.20				
Contenido de Humedad (%)	20.05%	20.13%	33.51%	20.11%	20.08%	30.46%				
C.Humedad Promedio (%)	20.09%		33.51%		20.09%					
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.261		1.312		1.389					
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA			LECTURA			LECTURA		
		HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO		
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	2.500	63.500	53.90	1.600	40.640	34.50	1.500	38.100	32.34
48	2	2.600	66.040	56.06	1.900	48.260	40.97	1.700	43.180	36.66
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	0.00	0.23	3.29	9.00	0.52	7.41	19.80	1.14	16.30
1.27	0.050	7.20	0.41	5.93	16.60	0.96	13.67	37.50	2.16	30.88
1.91	0.075	10.50	0.61	8.65	23.80	1.37	19.60	55.90	3.22	46.03
2.54	0.100	13.60	0.78	11.20	32.00	1.84	26.35	76.90	4.43	63.32
3.18	0.125	16.10	0.93	13.26	38.00	2.19	31.29	95.80	5.52	78.88
3.81	0.150	18.40	1.06	15.15	46.20	2.66	38.04	114.30	6.59	94.12
4.45	0.175	20.60	1.19	16.96	54.00	3.11	44.46	129.30	7.45	106.47
5.08	0.200	23.10	1.33	19.02	60.00	3.46	49.40	145.80	8.40	120.05
7.62	0.300	32.10	1.85	26.43	90.30	5.20	74.35	209.50	12.08	172.50
10.16	0.400	39.10	2.25	32.20	114.00	6.57	93.87	257.30	14.83	211.86
12.70	0.500	45.60	2.63	37.55	129.00	7.44	106.22	307.30	17.71	253.03
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	11.20	1000	1.12	1.312
MOLDE 02	0.1	26.35	1000	2.63	1.414
MOLDE 03	0.1	63.32	1000	6.33	1.638

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.712	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	6.200%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.10	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS
----------------	------------------------------

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

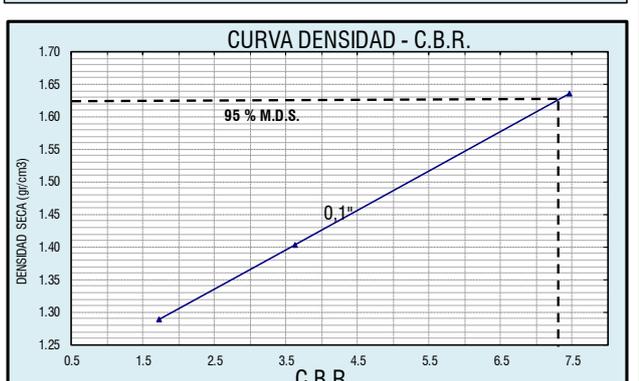
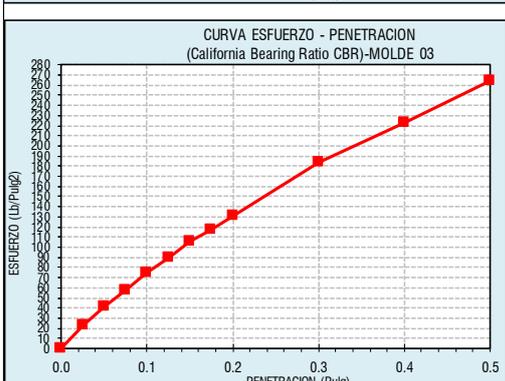
 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA													
						Ruc: 20607799068		Registro de Indecopi: 31095-2023											
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		DIRECCIÓN: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén				DATOS DEL PROYECTO													
						Proyecto: Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"		Ingeniero Responsable: Ing. Juan Daniel Chura Bustamante											
Ubicación: Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Solicitante: Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		Técnico de Laboratorio: Tec. Javier Ruiz delgado		DATOS DEL PERSONAL													
DATOS DEL MUESTREO		CÓDIGO REGISTRO																	
Calicata: C-1 y C-2		Profundidad: 1.5		Progresiva: 0+000 y 1+000		LTE-CBR-2024-003													
Muestra: M-1		Fecha de Ensayo: Junio 2024		Tipo de muestra: Subrasante															
COMPACTACION CBR																			
NUMERO MOLDE		1			2			3											
Altura Molde (mm)		117.8			117.8			117.8											
N° Capas		5			5			5											
N°Golpes x Capa		12			26			55											
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO											
P. Húmedo + Molde (gr)		11700.0		12230.0		12050.0		12450.0											
Peso Molde (gr)		8500.0		8500.0		8520.0		8500.0											
Peso Húmedo (gr)		3200.0		3730.0		3530.0		3930.0											
Volumen del Molde (cm³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18											
Densidad Húmeda (gr/cm³)		1.491		1.738		1.645		1.831											
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Número de Tara		21		7		12		11		13		21		23		28		19	
P. Húmedo + Tara (gr)		346.23		360.25		347.56		340.28		355.55		305.56		344.45		356.00		380.58	
Peso Seco + Tara (gr)		292.92		304.83		265.00		287.99		314.62		240.83		291.52		316.10		322.25	
Peso Agua (gr)		53.31		55.42		82.56		52.29		40.93		64.73		52.93		39.90		58.33	
Peso Tara (gr)		28.76		29.12		28.40		28.79		121.20		28.75		28.02		117.80		29.34	
P. Muestra Seca (gr)		264.16		275.71		236.60		259.20		193.42		212.08		263.50		198.30		292.91	
Contenido de Humedad (%)		20.18%		20.10%		34.89%		20.17%		21.16%		30.52%		20.09%		20.12%		19.91%	
C.Humedad Promedio (%)		20.14%		34.89%		20.67%		30.52%		20.10%		19.91%							
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.241		1.288		1.363		1.403		1.563		1.636							
EXPANSIÓN																			
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1				NUMERO DE MOLDE 02				NUMERO DE MOLDE 03									
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO							
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)						
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
24	1	2.600	66.040	56.06	1.900	48.260	40.97	1.400	35.560	30.19	1.000	0.000	0.00						
48	2	3.000	76.200	64.69	2.300	58.420	49.59	1.900	48.260	40.97	1.000	0.000	0.00						
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
PENETRACION																			
PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 02				MOLDE N° 03									
(mm)	(pulg)	CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO							
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)						
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
0.64	0.025	8.00	0.46	6.59	14.00	0.81	11.53	28.60	1.65	23.55	49.80	2.87	41.01						
1.27	0.050	13.00	0.75	10.70	24.50	1.41	20.17	69.30	3.99	57.06	143.00	8.24	117.75						
1.91	0.075	17.00	0.98	14.00	34.00	1.96	28.00	109.50	6.31	90.16	223.20	12.86	183.79						
2.54	0.100	21.00	1.21	17.29	44.00	2.54	36.23	159.50	9.19	131.33	271.00	15.62	223.14						
3.18	0.125	23.50	1.35	19.35	53.30	3.07	43.89	321.00	18.50	264.31									
3.81	0.150	25.80	1.49	21.24	61.20	3.53	50.39												
4.45	0.175	28.00	1.61	23.06	67.20	3.87	55.33												
5.08	0.200	30.50	1.76	25.11	76.00	4.38	62.58												
7.62	0.300	39.50	2.28	32.52	101.30	5.84	83.41												
10.16	0.400	46.50	2.68	38.29	125.00	7.20	102.93												
12.70	0.500	53.00	3.05	43.64	140.00	8.07	115.28												
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS																	
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																			
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																			

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg²)	PRESION PATRON (Lb/pulg²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
MOLDE 01	0.1	17.29	1000	1.73	1.288
MOLDE 02	0.1	36.23	1000	3.62	1.403
MOLDE 03	0.1	74.60	1000	7.46	1.636

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³) :	1.712	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	7.300%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.10	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS
----------------	------------------------------

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

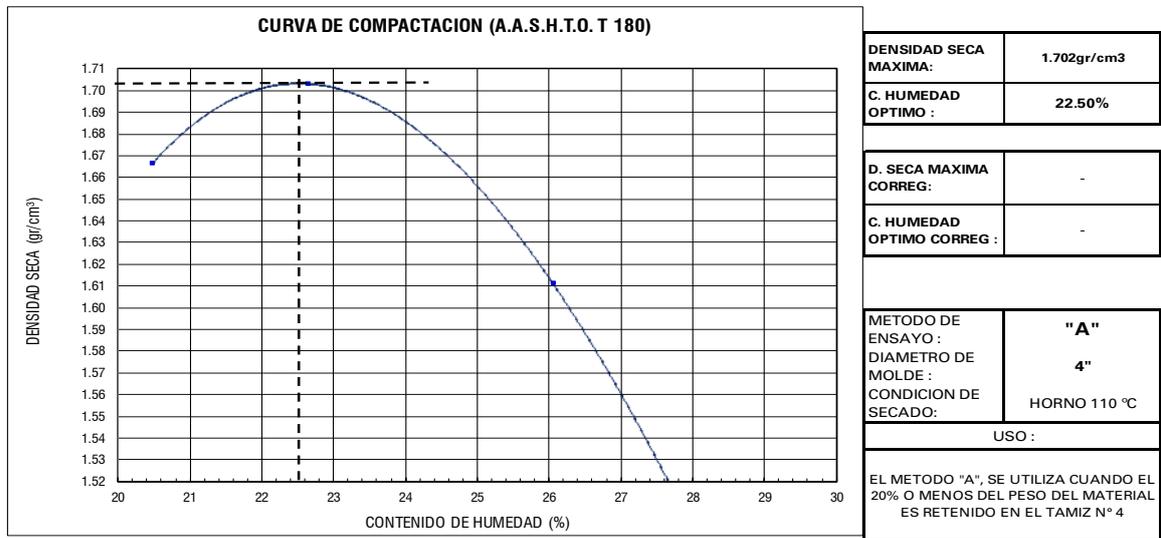
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 3% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)				Ruc:	20607799068
					Registro de Indecopi:	31095-2023
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 Y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 3% de cenizas	
					LTE-PM-2024-003	

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4									
	Nº de Capas			5		5		5		5								
Nº de Golpes por Capa			25		25		25		25									
Peso Húmedo+ Molde (gr)			5480.00		5550.00		5500.00		5350.00									
Peso Molde (gr)			3750.00		3750.00		3750.00		3750.00									
Peso Húmedo (gr)			1730.00		1800.00		1750.00		1600.00									
Volumen del Molde (cm³)			861.73		861.73		861.73		861.73									
Densidad Húmeda (gr/cm³)			2.008		2.089		2.031		1.857									
HUMEDAD	Ensayo		13		2		14		5		8		12		15		26	
	Peso Húmedo + Tara (gr)			270.53		280.56		309.34		365.45		311.20		305.26		280.56		290.36
Peso Seco + Tara (gr)			229.50		237.76		257.60		303.22		253.00		247.92		224.12		231.83	
Peso Agua (gr)			41.03		42.80		51.74		62.23		58.20		57.34		56.44		58.53	
Peso Tara (gr)			29.55		28.54		28.81		29.14		29.15		28.42		28.41		28.56	
Peso Muestra Seca (gr)			199.95		209.22		228.79		274.08		223.85		219.50		195.71		203.27	
Contenido de Humedad (%)			20.52		20.46		22.61		22.71		26.00		26.12		28.84		28.79	
C. Humedad (%) promedio			20.49		22.66		26.06		28.82									
DENSIDAD SECA (cm³)			1.666		1.703		1.611		1.441									



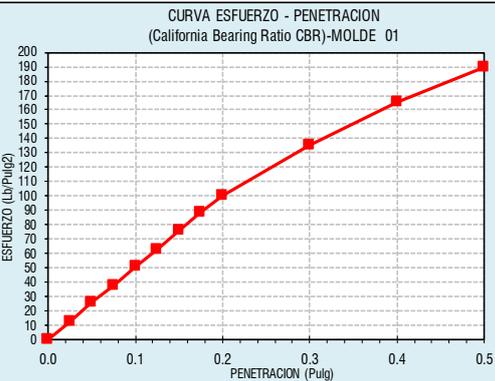
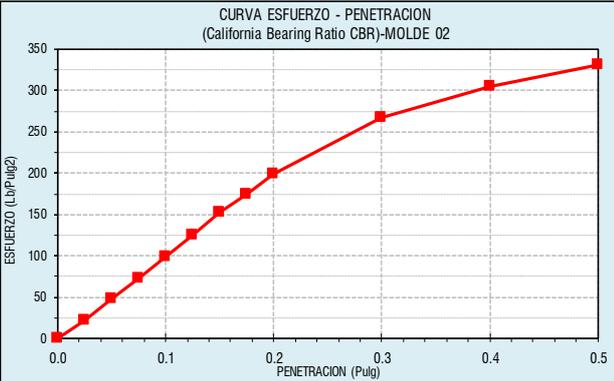
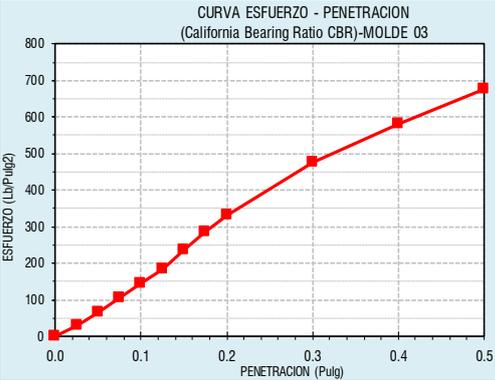
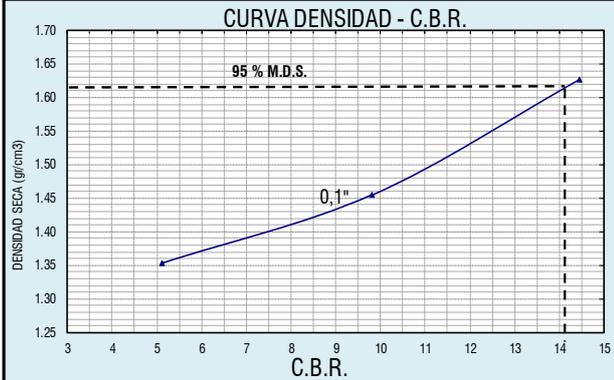
OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA	CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados	

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL C.I.P: 237217

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)						DATOS DE LA EMPRESA													
								Ruc:	20607799068		Registro de Indecopi:	31095-2023		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén						
DATOS DEL PROYECTO Proyecto: Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024" Ubicación: Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca. Solicitante: Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin							DATOS DEL PERSONAL Ingeniero Responsable: Ing. Juan Daniel Chura Bustamante Técnico de Laboratorio: Tec. Javier Ruiz delgado														
DATOS DEL MUESTREO Calicata: C-1 y C-2 Profundidad: 1.5 Progresiva: 0+000 y 1+000 Tratamiento 01 con 3% de cenizas Muestra: M-1 Fecha de Ensayo: Julio 2024 Tipo de muestra: Subrasante							CÓDIGO REGISTRO LTE-CBR-2024-003														
COMPACTACION CBR																					
NUMERO MOLDE		1			2			3													
Altura Molde (mm)		117.8			117.8			117.8													
N° Capas		5			5			5													
N° Golpes x Capa		12			26			55													
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO									
P. Húmedo + Molde (gr)		11960.0		12320.0		12310.0		12540.0		12700.0		12820.0									
Peso Molde (gr)		8500.0		8500.0		8520.0		8520.0		8600.0		8600.0									
Peso Húmedo (gr)		3460.0		3820.0		3790.0		4020.0		4100.0		4220.0									
Volumen del Molde (cm ³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18									
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		1.612		1.780		1.766		1.873		1.910		1.966									
CONTENIDO DE HUMEDAD																					
Número de Tara		6		1		13		21		17		12		20		6		14			
P. Húmedo + Tara (gr)		272.38		360.25		348.54		304.07		322.32		315.02		300.02		350.12		308.86			
Peso Seco + Tara (gr)		227.64		299.25		272.03		253.37		268.63		251.07		250.25		290.93		260.53			
Peso Agua (gr)		44.74		61.00		76.51		50.70		53.69		63.95		49.77		59.19		48.33			
Peso Tara (gr)		29.02		29.40		29.55		28.76		29.51		28.44		29.27		29.02		28.81			
P. Muestra Seca (gr)		198.62		269.85		242.48		224.61		239.12		222.63		220.98		261.91		231.72			
Contenido de Humedad (%)		22.53%		22.61%		31.55%		22.57%		22.45%		28.72%		22.52%		22.60%		20.86%			
C. Humedad Promedio (%)		22.57%		31.55%		22.51%		28.72%		22.56%		20.86%									
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.315		1.353		1.441		1.455		1.559		1.627									
EXPANSIÓN																					
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03													
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO									
(Hs)		(Días)		DEFORM.		(mm)		(%)		DEFORM.		(mm)		(%)							
0		0		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00							
24		1		1.800		45.720		38.81		1.600		40.640		34.50		1.300		33.020		28.03	
48		2		2.000		50.800		43.12		1.900		48.260		40.97		1.500		38.100		32.34	
72		3		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00	
96		4		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00	
PENETRACION																					
PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03													
(mm)		(pulg)		CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO							
				Kg.		(Kg/cm ²) (Lb/pulg ²)		Kg.		(Kg/cm ²) (Lb/pulg ²)		Kg.		(Kg/cm ²) (Lb/pulg ²)							
0.00		0.000		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00							
0.64		0.025		15.50		0.89		12.76		26.80		1.54		22.07		34.80		2.01		28.65	
1.27		0.050		31.50		1.82		25.94		58.40		3.37		48.09		81.20		4.68		66.86	
1.91		0.075		46.20		2.66		38.04		87.60		5.05		72.13		128.00		7.38		105.40	
2.54		0.100		62.00		3.57		51.05		119.30		6.88		98.23		175.40		10.11		144.43	
3.18		0.125		76.60		4.42		63.07		151.60		8.74		124.83		224.60		12.95		184.94	
3.81		0.150		92.70		5.34		76.33		186.10		10.73		153.24		286.00		16.48		235.50	
4.45		0.175		107.80		6.21		88.76		212.30		12.24		174.81		345.00		19.89		284.08	
5.08		0.200		121.50		7.00		100.04		242.10		13.95		199.35		403.10		23.23		331.92	
7.62		0.300		164.50		9.48		135.45		324.40		18.70		267.11		580.00		33.43		477.58	
10.16		0.400		201.20		11.60		165.67		370.50		21.36		305.07		705.00		40.64		580.50	
12.70		0.500		230.20		13.27		189.55		401.20		23.12		330.35		820.00		47.26		675.20	
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS																			
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																					

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	2060779068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)						Registro de Indecopi:	31095-2023
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 con 3% de cenizas	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
						LTE-CBR-2024-003	
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 01				CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 02			
							
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 03				CURVA DENSIDAD - C.B.R.			
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1	51.05	1000	5.11	1.353		
MOLDE 02	0.1	98.23	1000	9.82	1.455		
MOLDE 03	0.1	144.43	1000	14.44	1.627		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :			1.702	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		14.200%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :			22.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

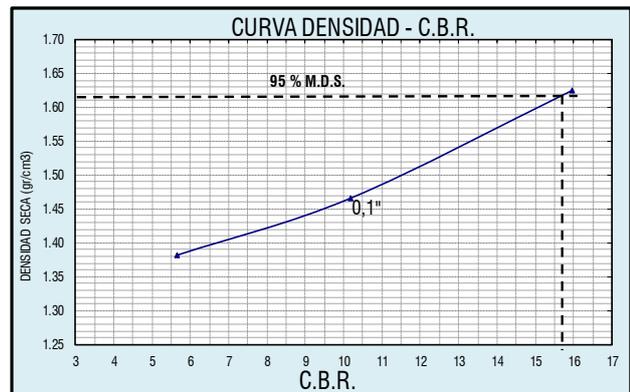
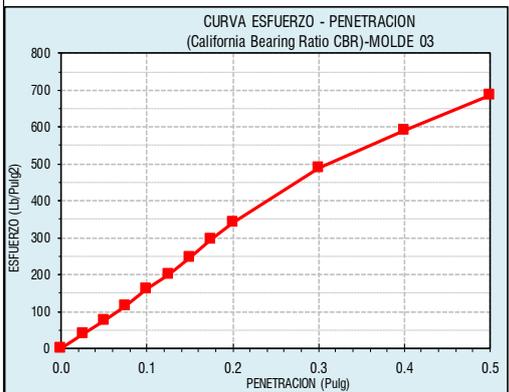
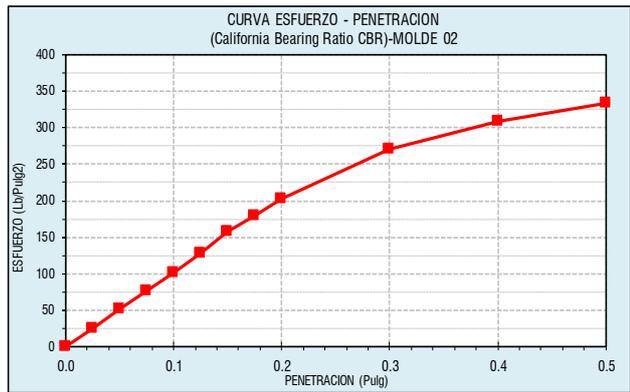
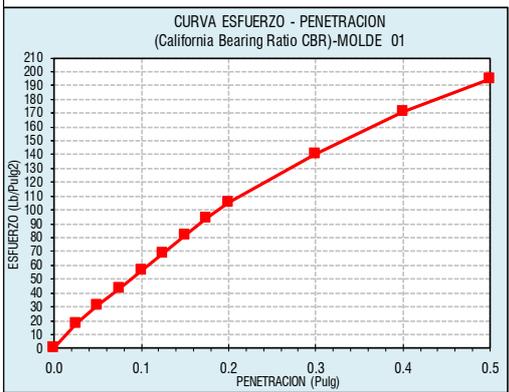
	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA							
						Ruc:	20607799068			Registro de Indecopi:	31095-2023		
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL							
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante						
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado						
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin												
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO							
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 02 con 3% de cenizas	LTE-CBR-2024-003						
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante								
COMPACTACION C B R													
NUMERO MOLDE	1			2			3						
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8						
Nº Capas	5			5			5						
Nº Golpes x Capa	12			26			55						
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO					
P. Húmedo + Molde (gr)	12000.0	12340.0		12330.0	12530.0		12710.0	12800.0					
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0		8520.0	8520.0		8600.0	8600.0					
Peso Húmedo (gr)	3500.0	3840.0		3810.0	4010.0		4110.0	4200.0					
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18	2146.18					
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.631	1.789		1.775	1.868		1.915	1.957					
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Número de Tara	21	9	10	11	22	15	20	19	1				
P.Húmedo + Tara (gr)	374.45	345.25	385.36	263.36	374.45	370.56	361.23	341.25	377.58				
Peso Seco + Tara (gr)	310.83	287.16	304.23	223.43	310.83	297.07	300.25	283.93	318.36				
Peso Agua (gr)	63.62	58.09	81.13	39.93	63.62	73.49	60.98	57.32	59.22				
Peso Tara (gr)	28.76	28.75	29.47	28.79	29.26	29.62	29.37	29.36	29.40				
P. Muestra Seca (gr)	282.07	258.41	274.76	194.64	281.57	267.45	270.88	254.57	288.96				
Contenido de Humedad (%)	22.55%	22.48%	29.53%	20.51%	22.59%	27.48%	22.51%	22.52%	20.49%				
C.Humedad Promedio (%)	22.52%		29.53%	21.55%		27.48%	22.51%		20.49%				
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.331		1.381	1.460		1.466	1.563		1.624				
EXPANSIÓN													
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03					
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.500	38.100	32.34	1.560	39.624	33.64	1.000	25.400	21.56	1.000	25.400	21.56
48	2	1.750	44.450	37.73	1.700	43.180	36.66	1.200	30.480	25.87	1.200	30.480	25.87
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION													
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03					
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO				
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.64	0.025	22.00	1.27	18.12	31.30	1.80	25.77	47.40	2.73	39.03			
1.27	0.050	38.00	2.19	31.29	62.90	3.63	51.79	93.80	5.41	77.24			
1.91	0.075	52.70	3.04	43.39	92.10	5.31	75.84	140.60	8.10	115.77			
2.54	0.100	68.50	3.95	56.40	123.80	7.14	101.94	194.00	11.18	159.74			
3.18	0.125	83.10	4.79	68.43	156.10	9.00	128.53	243.20	14.02	200.25			
3.81	0.150	99.20	5.72	81.68	190.60	10.99	156.94	298.60	17.21	245.87			
4.45	0.175	114.30	6.59	94.12	216.80	12.50	178.52	357.60	20.61	294.45			
5.08	0.200	128.00	7.38	105.40	246.60	14.21	203.05	415.70	23.96	342.29			
7.62	0.300	171.00	9.86	140.80	328.90	18.96	270.82	592.60	34.16	487.95			
10.16	0.400	207.70	11.97	171.02	375.00	21.61	308.78	717.60	41.36	590.88			
12.70	0.500	236.70	13.64	194.90	405.70	23.38	334.06	832.60	47.99	685.57			
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS												
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542													
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados													

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 02 con 3% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	56.40	1000	5.64	1.381
MOLDE 02	0.1	101.94	1000	10.19	1.466
MOLDE 03	0.1	159.74	1000	15.97	1.624

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.702	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	15.700%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	22.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

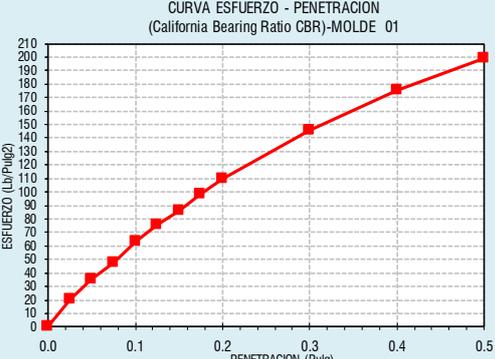
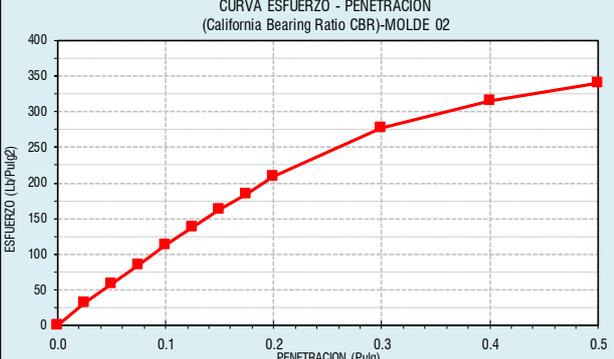
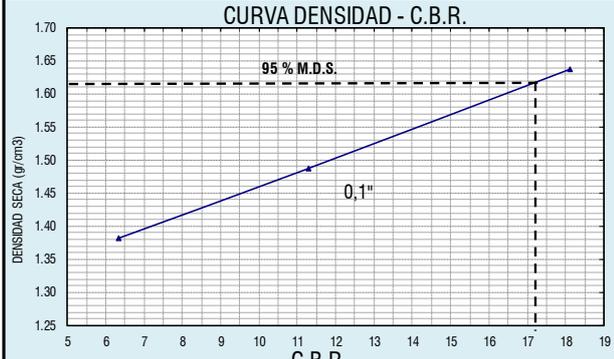
OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068			Registro de Indecopi:
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL				
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante			
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado			
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO				
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 03 con 3% de cenizas	LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION CBR										
NÚMERO MOLDE	1			2			3			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
Nº Capas	5			5			5			
Nº Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		
P. Húmedo + Molde (gr)	12030.0	12310.0		12360.0	12560.0		12680.0	12780.0		
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0		8520.0	8520.0		8600.0	8600.0		
Peso Húmedo (gr)	3530.0	3810.0		3840.0	4040.0		4080.0	4180.0		
Volumen del Molde (cm³)	2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		
Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.645	1.775		1.789	1.882		1.901	1.948		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	19	12	18	11	21	2	8	10	14	
P.Húmedo + Tara (gr)	333.36	382.28	360.52	377.47	380.58	362.26	365.36	345.56	356.36	
Peso Seco + Tara (gr)	277.53	317.20	287.05	313.30	315.83	292.23	303.53	287.61	304.05	
Peso Agua (gr)	55.83	65.08	73.47	64.17	64.75	70.03	61.83	57.95	52.31	
Peso Tara (gr)	29.35	28.41	28.95	28.79	28.76	28.53	29.14	29.46	28.81	
P. Muestra Seca (gr)	248.18	288.79	258.10	284.51	287.07	263.70	274.39	258.15	275.24	
Contenido de Humedad (%)	22.50%	22.54%	28.47%	22.55%	22.56%	26.56%	22.53%	22.45%	19.01%	
C.Humedad Promedio (%)	22.52%		28.47%	22.56%		26.56%	22.49%		19.01%	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.343		1.382	1.460		1.487	1.552		1.637	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.200	30.480	25.87	1.000	25.400	21.56	0.800	20.320	17.25
48	2	1.800	45.720	38.81	1.100	27.940	23.72	1.000	25.400	21.56
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	24.50	1.41	20.17	38.80	2.24	31.95	51.00	2.94	41.99
1.27	0.050	43.50	2.51	35.82	70.40	4.06	57.97	105.00	6.05	86.46
1.91	0.075	58.20	3.35	47.92	102.20	5.89	84.15	155.60	8.97	128.12
2.54	0.100	77.00	4.44	63.40	137.30	7.91	113.05	220.00	12.68	181.15
3.18	0.125	91.60	5.28	75.42	166.60	9.60	137.18	270.50	15.59	222.73
3.81	0.150	104.70	6.03	86.21	198.10	11.42	163.12	326.00	18.79	268.43
4.45	0.175	119.80	6.91	98.64	224.30	12.93	184.69	385.00	22.19	317.01
5.08	0.200	133.50	7.69	109.93	254.10	14.65	209.23	430.00	24.78	354.07
7.62	0.300	176.50	10.17	145.33	336.40	19.39	277.00	588.00	33.89	484.17
10.16	0.400	213.20	12.29	175.55	382.50	22.05	314.95	713.00	41.10	587.09
12.70	0.500	242.20	13.96	199.43	413.20	23.82	340.23	828.00	47.72	681.78
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	2060779068
					Registro de Indecopi:	31095-2023
					Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 03 con 3% de cenizas
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
						LTE-CBR-2024-003
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 01				CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 02		
						
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 03				CURVA DENSIDAD - C.B.R.		
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg ²)	PRESION PATRON (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	
MOLDE 01	0.1	63.40	1000	6.34	1.382	
MOLDE 02	0.1	113.05	1000	11.31	1.487	
MOLDE 03	0.1	181.15	1000	18.12	1.637	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³)	:	1.702	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		17.200%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%)	:	22.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

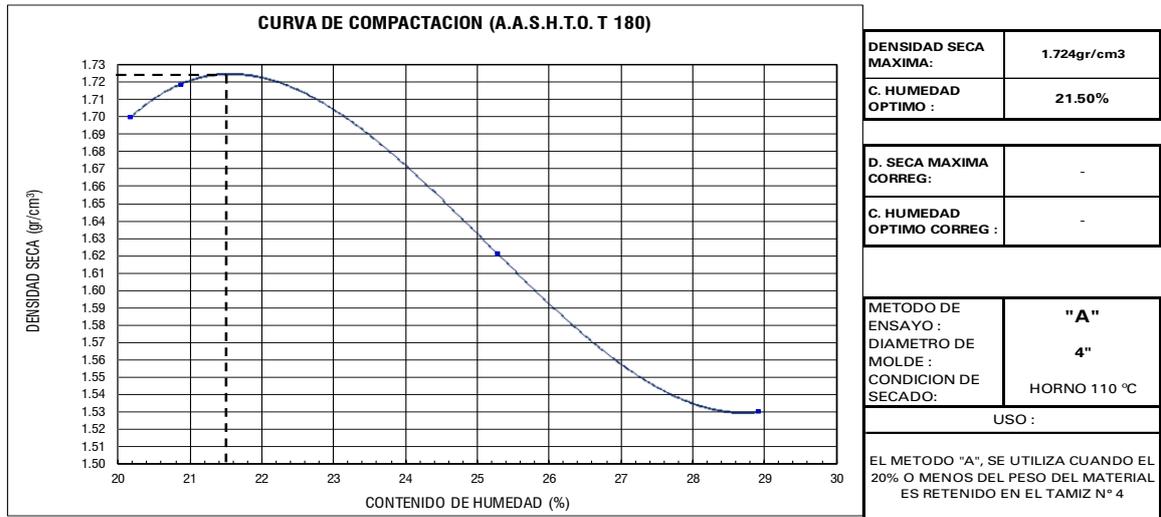
Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 5% DE CENIZAS

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)					Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
					DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 Y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 5% de cenizas	
					LTE-PM-2024-003	

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4									
		Nº de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5	5							
	Nº de Golpes por Capa	25	25	25	25	25	25	25	25	25								
	Peso Húmedo+ Molde (gr)	5510.00	5540.00	5500.00	5450.00	5500.00	5450.00	5500.00	5450.00	5500.00								
	Peso Molde (gr)	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00								
	Peso Húmedo (gr)	1760.00	1790.00	1750.00	1700.00	1760.00	1700.00	1760.00	1700.00	1760.00								
	Volumen del Molde (cm³)	861.73	861.73	861.73	861.73	861.73	861.73	861.73	861.73	861.73								
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.042	2.077	2.031	1.973	2.031	1.973	2.031	1.973	2.031								
HUMEDAD	Ensayo		16		6		5		2		19		21		22		12	
		Peso Húmedo + Tara (gr)	288.65	302.25	277.24	305.64	315.69	290.68	270.47	308.05	288.65	302.25	277.24	305.64	315.69	290.68	270.47	308.05
	Peso Seco + Tara (gr)	245.22	256.36	234.50	257.73	257.93	237.82	216.36	245.30	245.22	256.36	234.50	257.73	257.93	237.82	216.36	245.30	
	Peso Agua (gr)	43.43	45.89	42.74	47.91	57.76	52.86	54.11	62.75	43.43	45.89	42.74	47.91	57.76	52.86	54.11	62.75	
	Peso Tara (gr)	29.62	29.45	29.47	28.53	29.48	28.78	29.27	28.44	29.62	29.45	29.47	28.53	29.48	28.78	29.27	28.44	
	Peso Muestra Seca (gr)	215.60	226.91	205.03	229.20	228.45	209.04	187.09	216.86	215.60	226.91	205.03	229.20	228.45	209.04	187.09	216.86	
	Contenido de Humedad (%)	20.14	20.22	20.85	20.90	25.28	25.29	28.92	28.94	20.14	20.22	20.85	20.90	25.28	25.29	28.92	28.94	
	C. Humedad (%) promedio	20.18		20.87		25.29		28.93		20.18		20.87		25.29		28.93		
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.699		1.718		1.621		1.530		1.699		1.718		1.621		1.530		



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

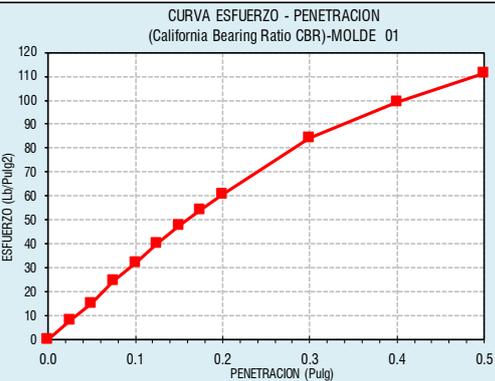
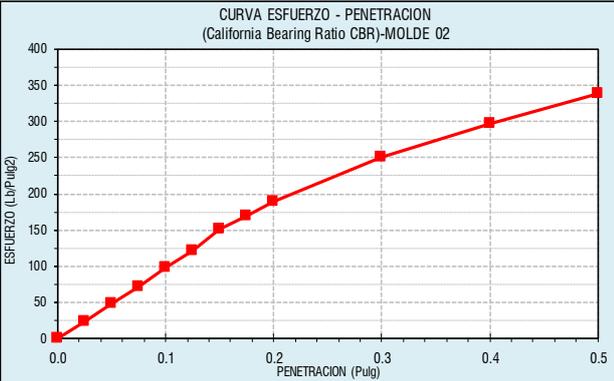
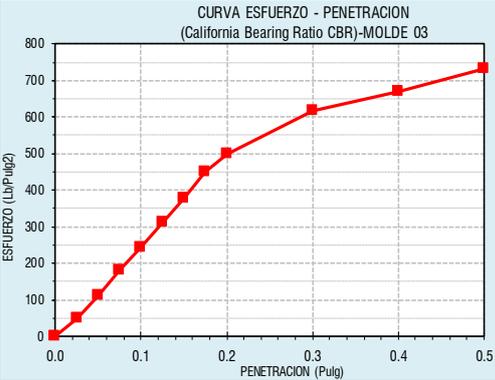
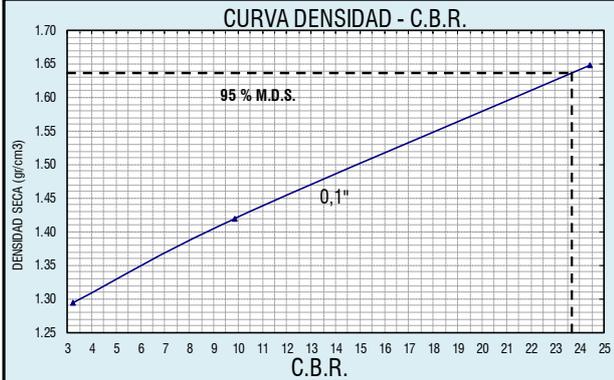
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068			
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Registro de Indecopi:	31095-2023			
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 con 5% de cenizas		LTE-CBR-2024-003		
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	1			2			3			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
Nº Capas	5			5			5			
Nº Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO		
P. Húmedo + Molde (gr)	11730.0	12220.0	12140.0	12480.0	12650.0	12850.0	12650.0	12850.0		
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0	8600.0	8600.0		
Peso Húmedo (gr)	3230.0	3720.0	3620.0	3960.0	4050.0	4250.0	4050.0	4250.0		
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.505	1.733	1.687	1.845	1.887	1.980	1.887	1.980		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	17	2	21	8	10	5	22	6	1	
P.Húmedo + Tara (gr)	273.11	322.25	347.15	254.50	288.52	310.98	301.15	255.50	306.02	
Peso Seco + Tara (gr)	229.94	270.25	266.36	214.56	243.05	246.01	253.00	215.55	259.50	
Peso Agua (gr)	43.17	52.00	80.79	39.94	45.47	64.97	48.15	39.95	46.52	
Peso Tara (gr)	29.51	28.55	28.70	29.17	29.51	29.47	29.26	29.02	29.40	
P. Muestra Seca (gr)	200.43	241.70	237.66	185.39	213.54	216.54	223.74	186.53	230.10	
Contenido de Humedad (%)	21.54%	21.51%	33.99%	21.54%	21.29%	30.00%	21.52%	21.42%	20.22%	
C.Humedad Promedio (%)	21.53%		33.99%		21.42%		30.00%		21.47%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.238		1.294		1.389		1.419		1.554	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.600	40.640	34.50	1.500	38.100	32.34	1.200	30.480	25.87
48	2	1.800	45.720	38.81	1.800	45.720	38.81	1.250	31.750	26.95
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	10.20	0.59	8.40	28.80	1.66	23.71	58.70	3.38	48.33
1.27	0.050	18.60	1.07	15.32	58.60	3.38	48.25	135.70	7.82	111.74
1.91	0.075	30.30	1.75	24.95	87.60	5.05	72.13	219.80	12.67	180.99
2.54	0.100	38.90	2.24	32.03	119.60	6.89	98.48	296.50	17.09	244.14
3.18	0.125	49.10	2.83	40.43	146.50	8.44	120.63	378.10	21.79	311.33
3.81	0.150	57.90	3.34	47.68	182.60	10.52	150.35	460.30	26.53	379.02
4.45	0.175	65.70	3.79	54.10	205.20	11.83	168.96	544.30	31.37	448.18
5.08	0.200	73.70	4.25	60.69	230.80	13.30	190.04	607.60	35.02	500.30
7.62	0.300	102.50	5.91	84.40	304.50	17.55	250.73	749.10	43.18	616.82
10.16	0.400	120.30	6.93	99.06	360.20	20.76	296.59	815.00	46.98	671.08
12.70	0.500	135.20	7.79	111.33	410.20	23.64	337.76	890.00	51.30	732.84
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS									
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

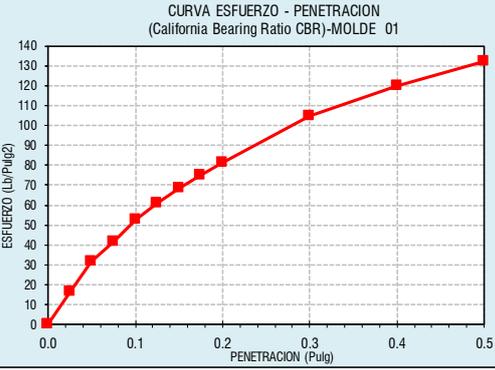
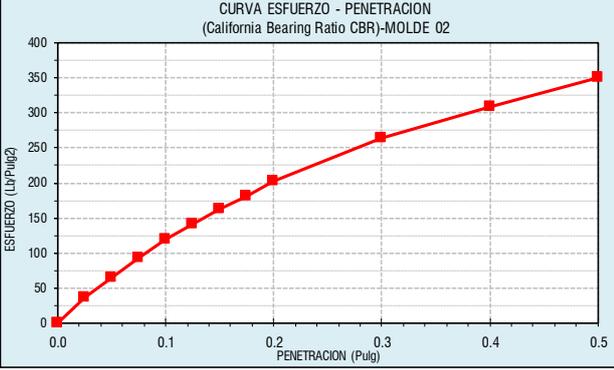
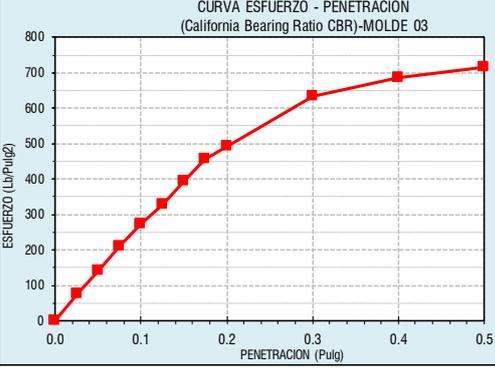
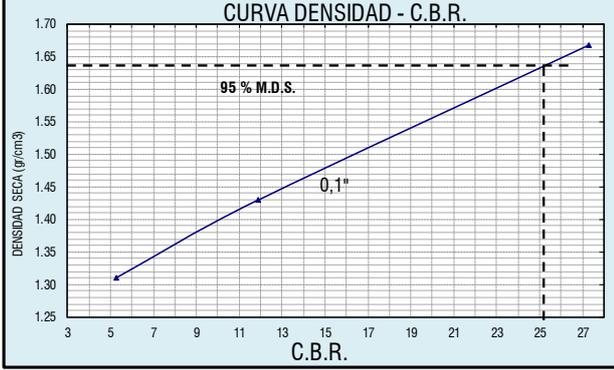
Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA		
						Ruc:	20607799068	
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					Dirección:		Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
							DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					CÓDIGO REGISTRO		
DATOS DEL MUESTREO					LTE-CBR-2024-003			
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:				0+000 y 1+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante			
								
								
(*) Valores Corregidos								
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)			
MOLDE 01	0.1	32.03	1000	3.20	1.294			
MOLDE 02	0.1	98.48	1000	9.85	1.419			
MOLDE 03	0.1	244.14	1000	24.41	1.647			
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.				
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :		1.724		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		23.700%		
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :		21.50		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-		
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS							
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542								
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados								

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068	Registro de Indecopi:	31095-2023	
		DIRECCIÓN: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén								
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL								
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO		CÓDIGO REGISTRO								
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 02 con 5% de cenizas LTE-CBR-2024-003				
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION CBR										
NÚMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
Nº Capas	5		5		5					
Nº Golpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO				
P. Húmedo + Molde (gr)	11750.0	12200.0	12160.0	12450.0	12680.0	12860.0				
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0				
Peso Húmedo (gr)	3250.0	3700.0	3640.0	3930.0	4080.0	4260.0				
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18				
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.514	1.724	1.696	1.831	1.901	1.985				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	19	1	8	6	16	21	7	9	3	
P.Húmedo + Tara (gr)	405.26	402.36	305.56	406.58	374.05	344.25	412.23	417.56	421.25	
Peso Seco + Tara (gr)	338.86	336.36	239.36	339.60	313.05	275.23	344.56	348.86	358.56	
Peso Agua (gr)	66.40	66.00	66.20	66.98	61.00	69.02	67.67	68.70	62.69	
Peso Tara (gr)	29.36	29.40	29.17	29.03	29.63	28.76	29.13	29.75	28.71	
P. Muestra Seca (gr)	309.50	306.96	210.19	310.57	283.42	246.47	315.43	319.11	329.85	
Contenido de Humedad (%)	21.45%	21.50%	31.50%	21.57%	21.52%	28.00%	21.45%	21.53%	19.01%	
C.Humedad Promedio (%)	21.48%		31.50%		21.54%		28.00%		21.49%	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.247		1.311		1.395		1.431		1.565	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NÚMERO DE MOLDE 1			NÚMERO DE MOLDE 02			NÚMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		
(Hs)	(Días)	DEFORM. (mm)	(%)	DEFORM. (mm)	(%)	DEFORM. (mm)	(%)	DEFORM. (mm)	(%)	
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
24	1	1.500	38.100	32.34	1.210	30.734	26.09	0.850	21.590	18.33
48	2	1.600	40.640	34.50	1.450	36.830	31.26	1.000	25.400	21.56
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO (Kg/cm ²) (Lb/pulg ²)		CARGA Kg.	ESFUERZO (Kg/cm ²) (Lb/pulg ²)		CARGA Kg.	ESFUERZO (Kg/cm ²) (Lb/pulg ²)	
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	20.20	1.16	16.63	43.80	2.52	36.07	93.70	5.40	77.15
1.27	0.050	38.60	2.22	31.78	78.60	4.53	64.72	170.70	9.84	140.56
1.91	0.075	50.30	2.90	41.42	112.60	6.49	92.72	254.80	14.69	209.80
2.54	0.100	63.90	3.68	52.62	144.60	8.33	119.07	331.50	19.11	272.96
3.18	0.125	74.10	4.27	61.01	171.50	9.89	141.21	398.10	22.95	327.80
3.81	0.150	82.90	4.78	68.26	197.60	11.39	162.71	480.30	27.68	395.48
4.45	0.175	90.70	5.23	74.68	220.20	12.69	181.31	554.30	31.95	456.42
5.08	0.200	98.70	5.69	81.27	245.80	14.17	202.39	600.00	34.58	494.05
7.62	0.300	127.50	7.35	104.98	319.50	18.42	263.08	769.10	44.33	633.28
10.16	0.400	145.30	8.37	119.64	375.20	21.63	308.94	835.00	48.13	687.55
12.70	0.500	160.20	9.23	131.91	425.20	24.51	350.11	870.00	50.15	716.37
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)						Registro de Indecopi:	31095-2023
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 02 con 5% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
							
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1	52.62	1000	5.26	1.311		
MOLDE 02	0.1	119.07	1000	11.91	1.431		
MOLDE 03	0.1	272.96	1000	27.30	1.668		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :			1.724	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		25.100%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :			21.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAEN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

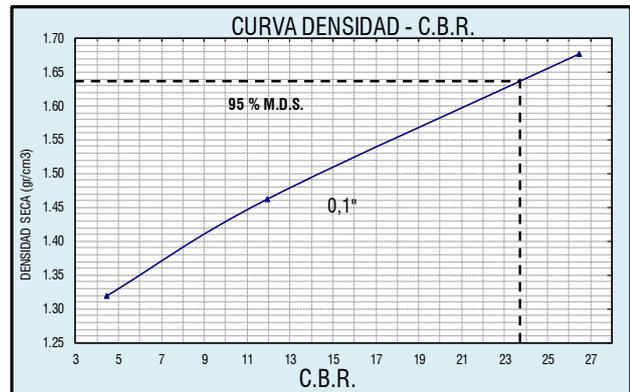
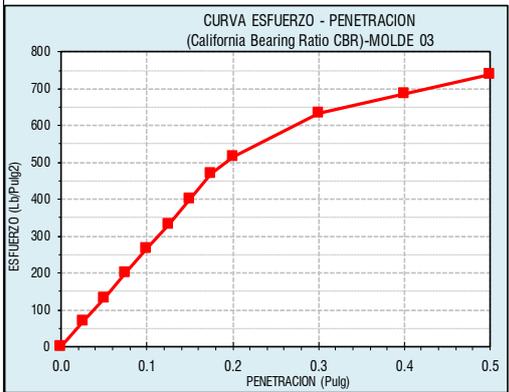
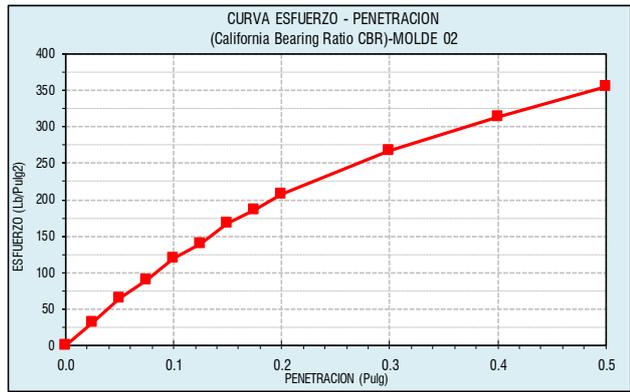
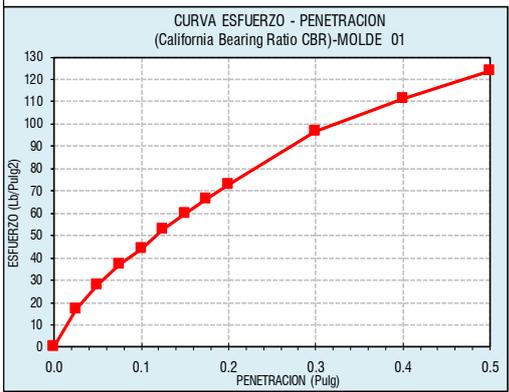
	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA													
						Ruc: 20607799068 Registro de Indecopi: 31095-2023		Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén											
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL													
Proyecto: Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"		Ubicación: Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Ingeniero Responsable: Ing. Juan Daniel Chura Bustamante		Técnico de Laboratorio: Tec. Javier Ruiz delgado											
Solicitante: Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO											
Calicata: C-1 y C-2		Profundidad: 1.5		Progresiva: 0+000 y 1+000		Tratamiento 03 con 5% de cenizas		LTE-CBR-2024-003											
Muestra: M-1		Fecha de Ensayo: Junio 2024		Tipo de muestra: Subrasante															
COMPACTACION C B R																			
NUMERO MOLDE		1			2			3											
Altura Molde (mm)		117.8			117.8			117.8											
N° Capas		5			5			5											
N° Golpes x Capa		12			26			55											
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO											
P. Húmedo + Molde (gr)		11800.0		12160.0		12200.0		12500.0											
Peso Molde (gr)		8500.0		8500.0		8520.0		8600.0											
Peso Húmedo (gr)		3300.0		3660.0		3680.0		3980.0											
Volumen del Molde (cm ³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18											
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		1.538		1.705		1.715		1.854											
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Número de Tara		10		15		7		4		6		11		9		12		14	
P.Húmedo + Tara (gr)		380.28		308.52		360.25		381.47		370.07		350.25		319.29		308.50		377.38	
Peso Seco + Tara (gr)		318.23		259.23		285.23		318.95		309.85		282.25		268.05		259.03		322.56	
Peso Agua (gr)		62.05		49.29		75.02		62.52		60.22		68.00		51.24		49.47		54.82	
Peso Tara (gr)		29.46		29.54		29.13		29.74		29.01		28.79		28.74		28.41		28.81	
P. Muestra Seca (gr)		288.77		229.69		256.10		289.21		280.84		253.46		239.31		230.62		293.75	
Contenido de Humedad (%)		21.49%		21.46%		29.29%		21.62%		21.44%		26.83%		21.41%		21.45%		18.66%	
C.Humedad Promedio (%)		21.47%		29.29%		21.53%		26.83%		21.43%		21.43%		18.66%					
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.266		1.319		1.411		1.462		1.577		1.677							
EXPANSIÓN																			
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1				NUMERO DE MOLDE 02				NUMERO DE MOLDE 03									
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO							
(Hs)		(Días)		DEFORM. (mm)		(%)		DEFORM. (mm)		(%)		DEFORM. (mm)		(%)					
0		0		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000					
24		1		1.200		30.480		25.87		1.150		29.210		24.80					
48		2		1.300		33.020		28.03		1.200		30.480		25.87					
72		3		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00					
96		4		0.000		0.000		0.00		0.000		0.000		0.00					
PENETRACION																			
PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 02				MOLDE N° 03									
(mm)		(pulg)		CARGA Kg.		ESFUERZO (Kg/cm ²)		(Lb/pulg ²)		CARGA Kg.		ESFUERZO (Kg/cm ²)		(Lb/pulg ²)					
0.00		0.000		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00					
0.64		0.025		21.00		1.21		17.29		38.00		2.19		31.29					
1.27		0.050		33.60		1.94		27.67		79.60		4.59		65.54					
1.91		0.075		45.30		2.61		37.30		108.60		6.26		89.42					
2.54		0.100		53.90		3.11		44.38		145.00		8.36		119.39					
3.18		0.125		64.10		3.69		52.78		170.00		9.80		139.98					
3.81		0.150		72.90		4.20		60.03		203.60		11.74		167.65					
4.45		0.175		80.70		4.65		66.45		226.20		13.04		186.26					
5.08		0.200		88.70		5.11		73.04		251.80		14.51		207.33					
7.62		0.300		117.50		6.77		96.75		325.50		18.76		268.02					
10.16		0.400		135.30		7.80		111.41		381.20		21.97		313.88					
12.70		0.500		150.20		8.66		123.68		431.20		24.85		355.05					
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS																	
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA										CEL. 963 167 542									
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																			

Técnico de laboratorio		Jefe de Calidad	
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA		 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217	

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	2060779068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 03 con 5% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	44.38	1000	4.44	1.319
MOLDE 02	0.1	119.39	1000	11.94	1.462
MOLDE 03	0.1	264.73	1000	26.47	1.677

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.724	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	23.800%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	21.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

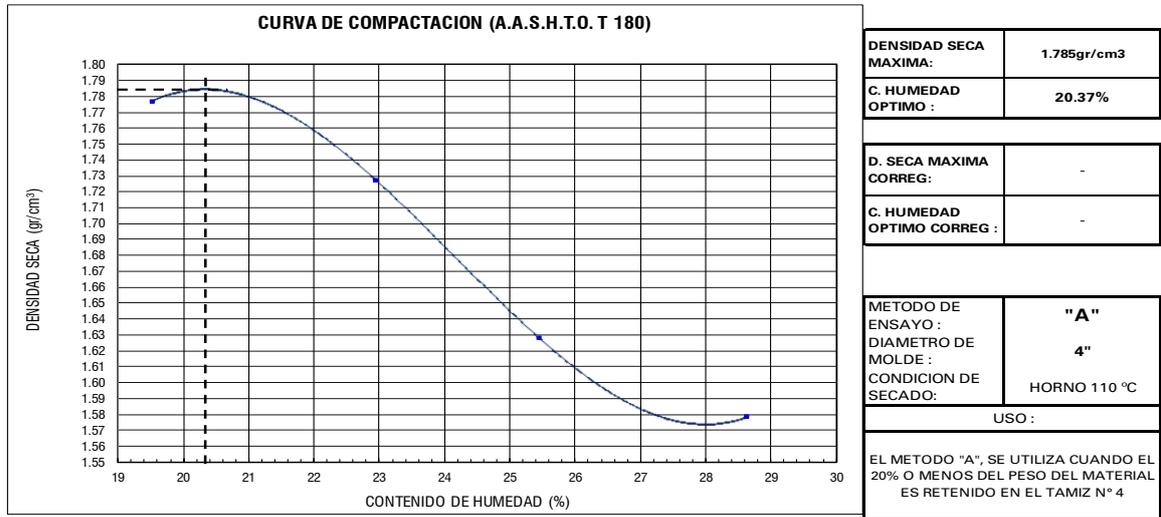
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 7% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA		
			Ruc:	20607799068	
			Registro de Indecopi:	31095-2023	
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"		Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				
DATOS DEL MUESTREO			CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-1 Y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 7% de cenizas
			LTE-PM-2024-003		

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO																	
	1		2		3		4											
N° de Capas	5		5		5		5											
N° de Golpes por Capa	25		25		25		25											
Peso Húmedo+ Molde (gr)	5580.00		5580.00		5510.00		5500.00											
Peso Molde (gr)	3750.00		3750.00		3750.00		3750.00											
Peso Húmedo (gr)	1830.00		1830.00		1760.00		1750.00											
Volumen del Molde (cm³)	861.73		861.73		861.73		861.73											
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.124		2.124		2.042		2.031											
HUMEDAD	Ensayo		13		12		24		16		17		2		22		12	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	287.59		333.25		294.37		352.23		337.50		277.45		256.36		300.20		
	Peso Seco + Tara (gr)	245.34		283.56		244.79		292.08		274.90		227.03		205.36		240.23		
	Peso Agua (gr)	42.25		49.69		49.58		60.15		62.60		50.42		51.00		59.97		
	Peso Tara (gr)	29.57		28.42		29.10		29.63		29.59		28.53		29.27		28.44		
	Peso Muestra Seca (gr)	215.77		255.14		215.69		262.45		245.31		198.50		176.09		211.79		
	Contenido de Humedad (%)	19.58		19.48		22.99		22.92		25.52		25.40		28.96		28.32		
	C. Humedad (%) promedio	19.53		22.95		25.46		28.64										
DENSIDAD SECA (cm³)	1.777		1.727		1.628		1.579											



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

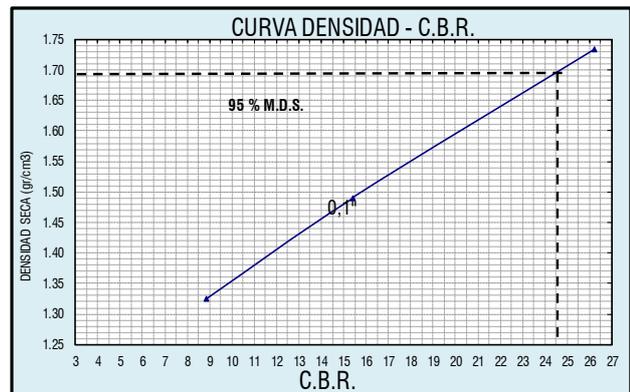
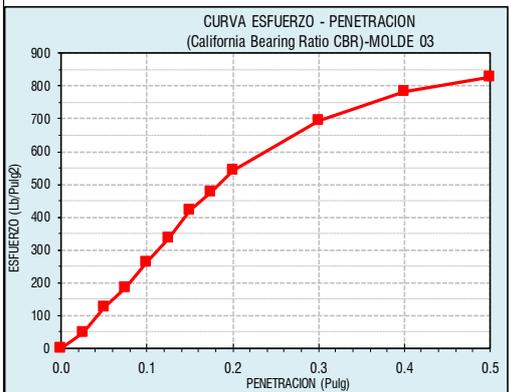
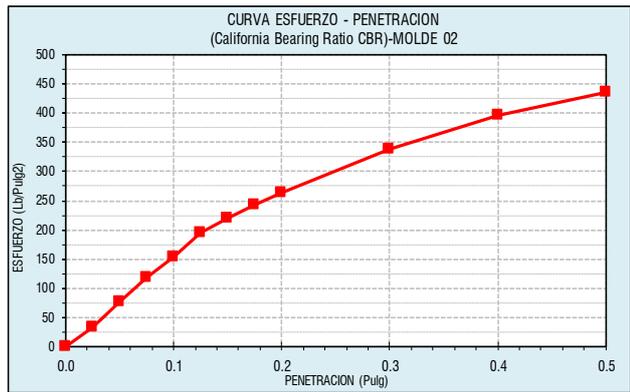
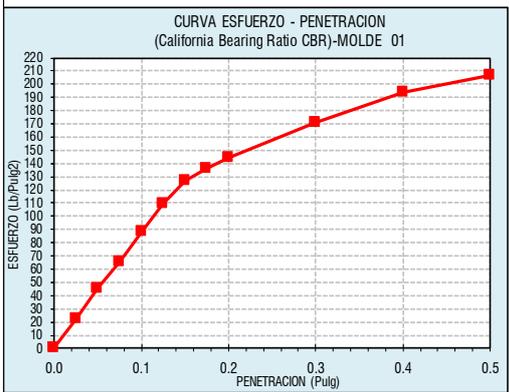
	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068			Registro de Indecopi:
Dirección:						Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén				
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL					
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante			
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado			
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO					
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 con 7% de cenizas				LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION CBR										
NÚMERO MOLDE	1			2			3			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
Nº Capas	5			5			5			
Nº Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		SATURADO
P. Húmedo + Molde (gr)	11900.0	12310.0		12160.0	12470.0		12750.0	12950.0		12950.0
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0		8520.0	8520.0		8600.0	8600.0		8600.0
Peso Húmedo (gr)	3400.0	3810.0		3640.0	3950.0		4150.0	4350.0		4350.0
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.584	1.775		1.696	1.840		1.934	2.027		2.027
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	10	20	11	16	19	22	23	18	2	
P.Húmedo + Tara (gr)	269.50	363.36	329.50	288.75	280.53	312.80	278.39	312.25	278.92	
Peso Seco + Tara (gr)	228.91	307.00	253.13	244.84	238.00	258.89	236.08	264.26	242.70	
Peso Agua (gr)	40.59	56.36	76.37	43.91	42.53	53.91	42.31	47.99	36.16	
Peso Tara (gr)	29.49	29.27	28.81	29.64	29.27	29.25	28.04	28.96	28.55	
P. Muestra Seca (gr)	199.42	277.73	224.32	215.20	208.73	229.64	208.04	235.30	214.21	
Contenido de Humedad (%)	20.35%	20.29%	34.05%	20.40%	20.38%	23.48%	20.34%	20.40%	16.88%	
C.Humedad Promedio (%)	20.32%		34.05%	20.39%		23.48%	20.37%		16.88%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.317		1.324	1.409		1.491	1.606		1.734	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.500	38.100	32.34	1.300	33.020	28.03	1.000	25.400	21.56
48	2	1.700	43.180	36.66	1.400	35.560	30.19	1.100	27.940	23.72
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	27.60	1.59	22.73	39.50	2.28	32.52	59.40	3.42	48.91
1.27	0.050	55.40	3.19	45.62	93.30	5.38	76.82	150.70	8.69	124.09
1.91	0.075	80.10	4.62	65.96	143.50	8.27	118.16	222.70	12.84	183.37
2.54	0.100	107.50	6.20	88.52	187.00	10.78	153.98	318.60	18.36	262.34
3.18	0.125	133.40	7.69	109.84	237.50	13.69	195.56	408.30	23.53	336.20
3.81	0.150	153.90	8.87	126.72	268.00	15.45	220.67	509.20	29.35	419.28
4.45	0.175	165.80	9.56	136.52	296.00	17.06	243.73	580.20	33.44	477.74
5.08	0.200	175.70	10.13	144.67	320.80	18.49	264.15	659.00	37.98	542.63
7.62	0.300	208.00	11.99	171.27	410.00	23.63	337.60	843.70	48.63	694.71
10.16	0.400	235.60	13.58	194.00	480.50	27.70	395.65	952.30	54.89	784.13
12.70	0.500	250.50	14.44	206.26	530.20	30.56	436.57	1006.60	58.02	828.84
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS									
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg ²)	PRESION PATRON (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
MOLDE 01	0.1	88.52	1000	8.85	1.324
MOLDE 02	0.1	153.98	1000	15.40	1.491
MOLDE 03	0.1	262.34	1000	26.23	1.734

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³) :	1.785	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1)*=	24.500%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.37	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)*=	-

OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

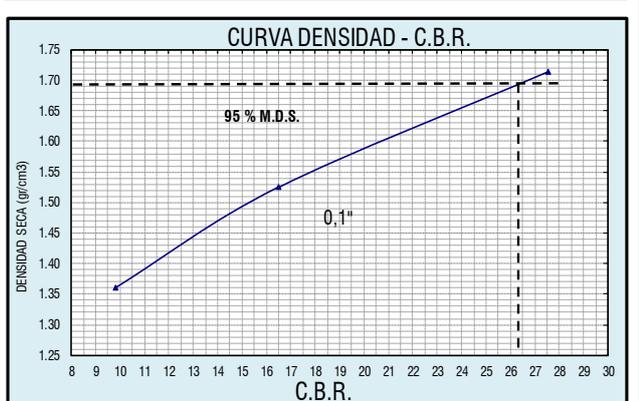
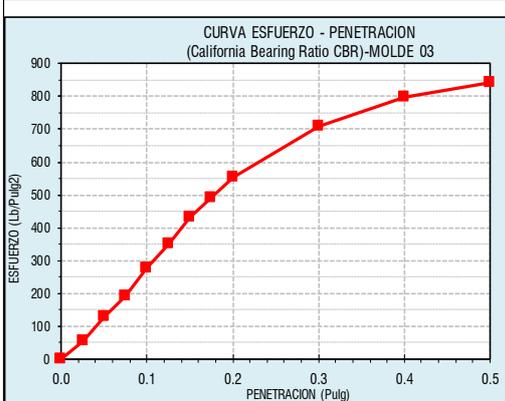
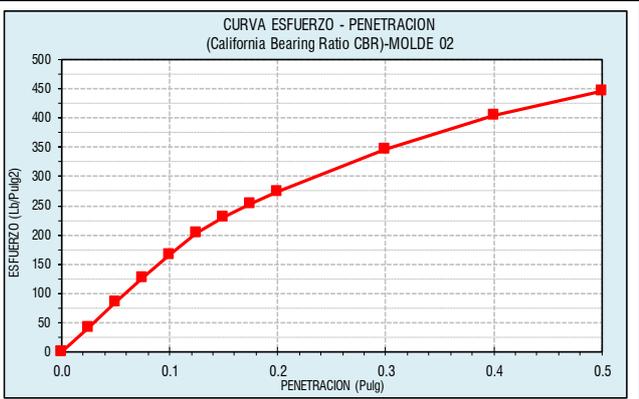
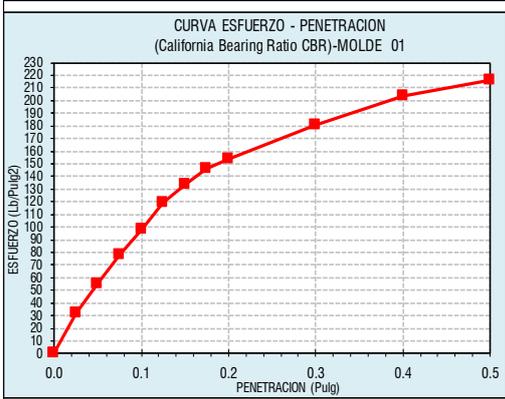
 FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA								
		Ruc:	20607799068							
Registro de Indecopi:	31095-2023									
Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén									
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)										
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL								
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"		Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante						
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado						
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO		CÓDIGO REGISTRO								
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Tratamiento 02 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003					
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024							
		Progresiva:	0+000 y 1+000							
		Tipo de muestra:	Subrasante							
COMPACTACION CBR										
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
N° Capas	5		5		5					
N°Golpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO				
P. Húmedo + Molde (gr)	11930.0	12300.0	12200.0	12480.0	12750.0	12930.0				
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0				
Peso Húmedo (gr)	3430.0	3800.0	3680.0	3960.0	4150.0	4330.0				
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18				
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.598	1.771	1.715	1.845	1.934	2.018				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	6	4	10	13	21	8	17	10	2	
P.Húmedo + Tara (gr)	417.56	400.08	385.58	432.30	424.52	428.56	395.25	344.25	413.25	
Peso Seco + Tara (gr)	351.96	337.36	303.26	364.26	357.56	359.50	333.26	291.06	355.56	
Peso Agua (gr)	65.60	62.72	82.32	68.04	66.96	69.06	61.99	53.19	57.69	
Peso Tara (gr)	29.01	29.74	29.46	29.55	28.76	29.17	29.51	29.49	28.55	
P. Muestra Seca (gr)	322.95	307.62	273.80	334.71	328.80	330.33	303.75	261.57	327.01	
Contenido de Humedad (%)	20.31%	20.39%	30.07%	20.33%	20.36%	20.91%	20.41%	20.33%	17.64%	
C.Humedad Promedio (%)	20.35%		30.07%		20.35%		20.91%		20.37%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.328		1.361		1.425		1.526		1.606	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.300	33.020	28.03	1.000	25.400	21.56	0.850	21.590	18.33
48	2	1.350	34.290	29.11	1.200	30.480	25.87	0.900	22.860	19.41
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO	
			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	39.10	2.25	32.20	50.10	2.89	41.25	67.40	3.88	55.50
1.27	0.050	66.90	3.86	55.09	103.90	5.99	85.55	158.70	9.15	130.68
1.91	0.075	94.60	5.45	77.89	154.10	8.88	126.89	232.30	13.39	191.28
2.54	0.100	119.00	6.86	97.99	200.60	11.56	165.18	334.60	19.29	275.51
3.18	0.125	144.90	8.35	119.31	248.10	14.30	204.29	424.30	24.46	349.37
3.81	0.150	162.40	9.36	133.72	278.60	16.06	229.40	525.20	30.27	432.46
4.45	0.175	177.30	10.22	145.99	306.60	17.67	252.46	596.20	34.36	490.92
5.08	0.200	187.20	10.79	154.14	331.40	19.10	272.88	675.00	38.91	555.80
7.62	0.300	219.50	12.65	180.74	420.60	24.24	346.33	859.70	49.55	707.89
10.16	0.400	247.10	14.24	203.46	491.10	28.31	404.38	968.30	55.81	797.31
12.70	0.500	262.00	15.10	215.73	540.80	31.17	445.30	1022.60	58.94	842.02
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 02 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	97.99	1000	9.80	1.361
MOLDE 02	0.1	165.18	1000	16.52	1.526
MOLDE 03	0.1	275.51	1000	27.55	1.715

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.785	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	26.400%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.37	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAEN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

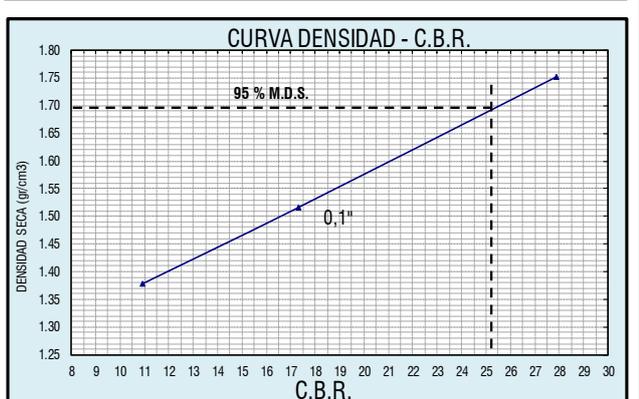
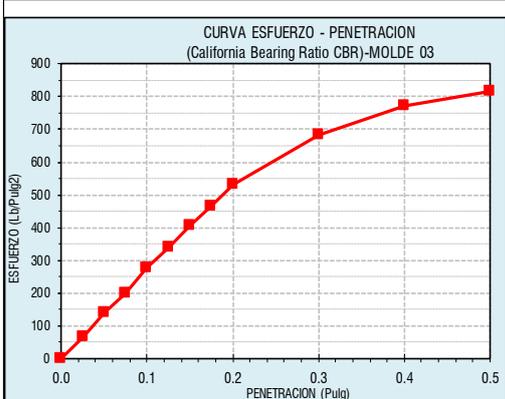
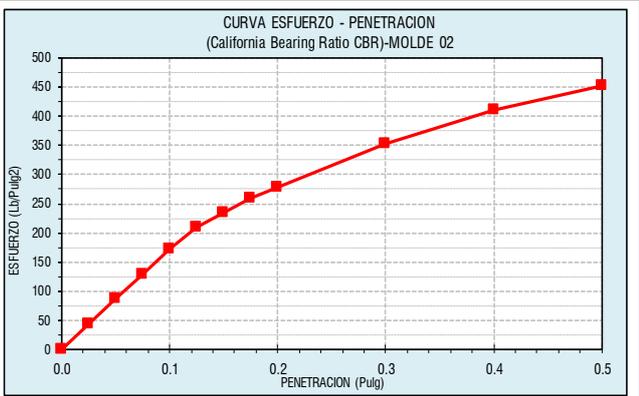
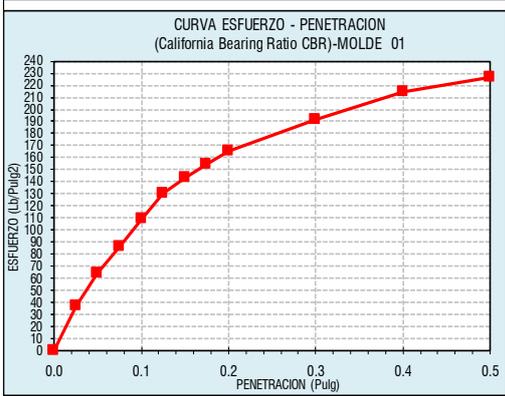
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA							
						Ruc:	20607799068						
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:		31095-2023									
		Dirección:		Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén									
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL									
Proyecto:		Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:		Ing. Juan Daniel Chura Bustamante					
Ubicación:		Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:		Tec. Javier Ruiz delgado					
Solicitante:		Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin											
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO									
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 03 con 7% de cenizas				LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante								
COMPACTACION C B R													
NUMERO MOLDE	1			2			3						
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8						
Nº Capas	5			5			5						
Nº Golpes x Capa	12			26			55						
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO					
P. Húmedo + Molde (gr)	11960.0	12300.0		12250.0	12500.0		12800.0	12980.0					
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0		8520.0	8520.0		8600.0	8600.0					
Peso Húmedo (gr)	3460.0	3800.0		3730.0	3980.0		4200.0	4380.0					
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18	2146.18					
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.612	1.771		1.738	1.854		1.957	2.041					
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Número de Tara	24	26	5	16	18	19	13	16	2				
P. Húmedo + Tara (gr)	365.25	390.25	285.58	352.36	401.25	350.88	348.85	366.66	244.50				
Peso Seco + Tara (gr)	308.45	326.85	228.92	297.86	338.26	292.30	295.06	307.30	214.00				
Peso Agua (gr)	56.80	63.40	56.66	54.50	62.99	58.58	53.79	59.36	30.50				
Peso Tara (gr)	29.06	29.15	29.44	29.62	29.56	29.33	29.53	29.63	28.52				
P. Muestra Seca (gr)	279.39	297.70	199.48	268.24	308.70	262.97	265.53	277.67	185.48				
Contenido de Humedad (%)	20.33%	21.30%	28.40%	20.32%	20.40%	22.28%	20.26%	21.38%	16.44%				
C.Humedad Promedio (%)	20.81%		28.40%	20.36%		22.28%	20.82%		16.44%				
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.334		1.379	1.444		1.517	1.620		1.753				
EXPANSIÓN													
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03					
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.400	35.560	30.19	0.850	21.590	18.33	0.650	16.510	14.02	0.700	17.780	15.09
48	2	1.560	39.624	33.64	0.900	22.860	19.41	0.700	17.780	15.09	0.700	17.780	15.09
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION													
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03					
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO				
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.64	0.025	46.00	2.65	37.88	52.50	3.03	43.23	79.40	4.58	65.38			
1.27	0.050	78.00	4.50	64.23	106.30	6.13	87.53	170.70	9.84	140.56			
1.91	0.075	105.10	6.06	86.54	156.50	9.02	128.86	242.70	13.99	199.84			
2.54	0.100	132.50	7.64	109.10	210.00	12.10	172.92	338.60	19.52	278.81			
3.18	0.125	158.40	9.13	130.43	255.50	14.73	210.38	412.00	23.75	339.25			
3.81	0.150	174.00	10.03	143.27	286.00	16.48	235.50	494.20	28.49	406.93			
4.45	0.175	187.50	10.81	154.39	314.00	18.10	258.55	565.20	32.58	465.39			
5.08	0.200	200.70	11.57	165.26	338.80	19.53	278.97	644.00	37.12	530.28			
7.62	0.300	233.00	13.43	191.85	428.00	24.67	352.42	828.70	47.77	682.36			
10.16	0.400	260.60	15.02	214.58	498.50	28.73	410.47	937.30	54.02	771.78			
12.70	0.500	275.50	15.88	226.85	548.20	31.60	451.39	991.60	57.15	816.49			
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS											
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA										CEL. 963 167 542			
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados													

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	2060779068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 03 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	109.10	1000	10.91	1.379
MOLDE 02	0.1	172.92	1000	17.29	1.517
MOLDE 03	0.1	278.81	1000	27.88	1.753

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.785	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	25.300%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.37	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

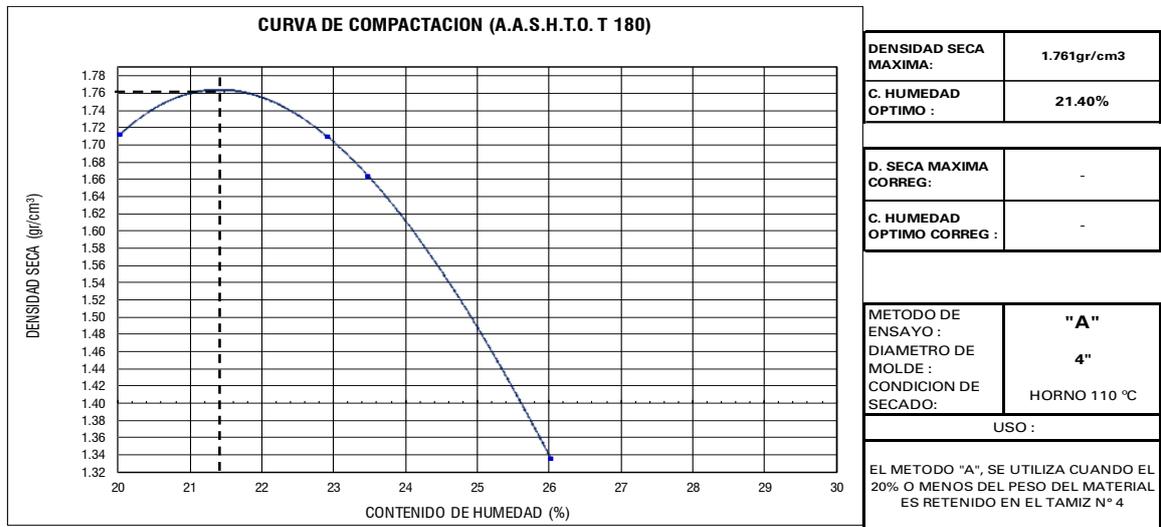
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 9% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)					Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 Y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 5% de cenizas	
					LTE-PM-2024-003	

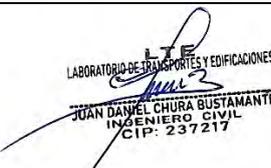
DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4									
	N° de Capas	5		5		5		5		5								
N° de Golpes por Capa	25		25		25		25		25									
Peso Húmedo+ Molde (gr)	5520.00		5560.00		5520.00		5200.00		5200.00									
Peso Molde (gr)	3750.00		3750.00		3750.00		3750.00		3750.00									
Peso Húmedo (gr)	1770.00		1810.00		1770.00		1450.00		1450.00									
Volumen del Molde (cm³)	861.73		861.73		861.73		861.73		861.73									
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.054		2.100		2.054		1.683		1.683									
HUMEDAD	Ensayo		2		8		9		5		24		12		16		15	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	291.44	365.32	286.16	330.41	325.72	388.48	250.36	315.25	247.59	309.20	238.26	274.23	269.29	320.00	205.23	255.63	255.63
Peso Seco + Tara (gr)	43.85	56.12	47.90	56.18	56.43	68.48	45.13	59.62	28.55	29.14	29.08	29.45	29.08	28.42	29.63	29.58	29.58	29.58
Peso Agua (gr)	219.04	280.06	209.18	244.78	240.21	291.58	175.60	226.05	20.02	20.04	22.90	22.95	23.49	23.49	25.70	26.37	26.37	26.37
Peso Tara (gr)	20.02		20.04		22.90		22.95		23.49		23.49		23.49		25.70		26.37	
Contenido de Humedad (%)	20.03		22.93		23.49		26.04		20.03		22.93		23.49		25.70		26.37	
C. Humedad (%) promedio	1.711		1.709		1.663		1.335		1.711		1.709		1.663		1.335		1.335	
DENSIDAD SECA (cm³)																		



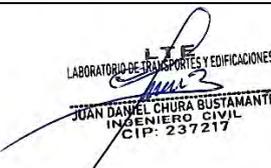
OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

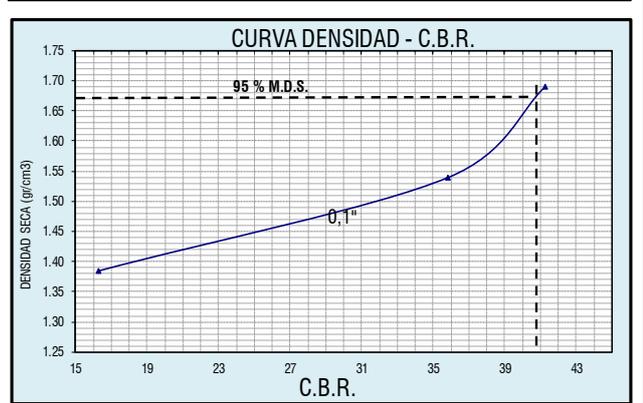
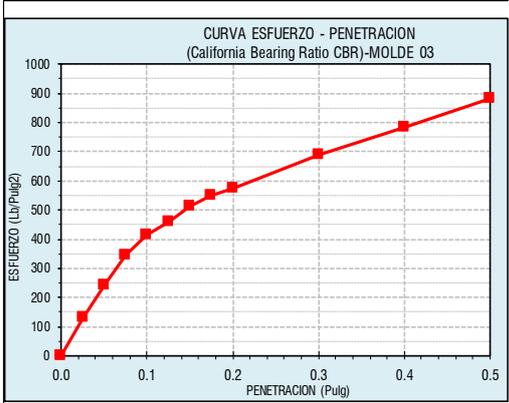
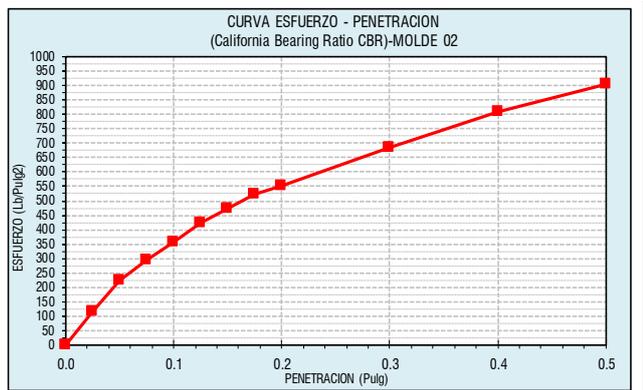
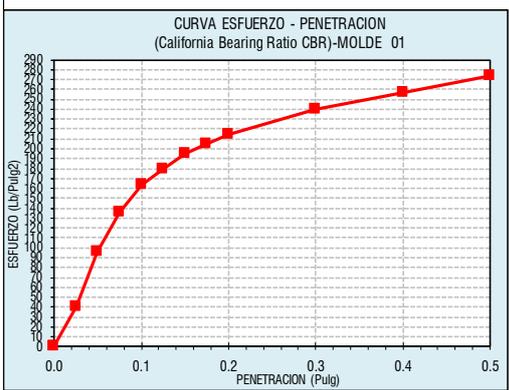
 FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA								
		Ruc:	2060779068							
Registro de Indecopi:	31095-2023									
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén							
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante					
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado					
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 con 9% de cenizas				
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	LTE-CBR-2024-003				
COMPACTACION CBR										
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
Nº Capas	5		5		5					
NºGolpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	SATURADO			
P. Húmedo + Molde (gr)	12050.0	12360.0	12460.0	12620.0	12790.0	12880.0	12880.0			
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0	8600.0			
Peso Húmedo (gr)	3550.0	3860.0	3940.0	4100.0	4190.0	4280.0	4280.0			
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.654	1.799	1.836	1.910	1.952	1.994	1.994			
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	20	17	4	6	5	18	19	1	14	
P.Húmedo + Tara (gr)	286.96	300.00	324.17	312.50	255.25	312.42	285.18	400.00	288.94	
Peso Seco + Tara (gr)	241.57	252.23	256.44	262.56	215.50	257.35	239.98	334.66	249.23	
Peso Agua (gr)	45.39	47.77	67.73	49.94	39.75	55.07	45.20	65.34	39.71	
Peso Tara (gr)	29.27	29.51	29.75	29.01	29.47	28.96	29.27	29.40	28.81	
P. Muestra Seca (gr)	212.30	222.72	226.69	233.55	186.03	228.39	210.71	305.26	220.42	
Contenido de Humedad (%)	21.38%	21.45%	29.88%	21.38%	21.37%	24.11%	21.45%	21.40%	18.02%	
C.Humedad Promedio (%)	21.41%		29.88%	21.38%		24.11%	21.43%		18.02%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.362		1.385	1.513		1.539	1.608		1.690	
EXPANSIÓN										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.100	27.940	23.72	1.000	25.400	21.56	0.700	17.780	15.09
48	2	1.200	30.480	25.87	1.100	27.940	23.72	1.000	25.400	21.56
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO	
			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	48.70	2.81	40.10	144.20	8.31	118.74	157.90	9.10	130.02
1.27	0.050	116.30	6.70	95.76	271.10	15.63	223.23	294.30	16.96	242.33
1.91	0.075	165.00	9.51	135.86	358.40	20.66	295.11	416.80	24.02	343.20
2.54	0.100	198.20	11.42	163.20	435.50	25.10	358.60	501.60	28.91	413.02
3.18	0.125	218.00	12.57	179.50	515.40	29.71	424.39	556.10	32.05	457.90
3.81	0.150	236.80	13.65	194.98	575.80	33.19	474.12	621.30	35.81	511.58
4.45	0.175	248.40	14.32	204.54	633.40	36.51	521.55	667.20	38.46	549.38
5.08	0.200	260.30	15.00	214.33	670.90	38.67	552.43	695.50	40.09	572.68
5.72	0.225	271.70	16.81	240.19	832.60	47.99	685.57	837.70	48.28	689.77
6.36	0.250	312.20	17.99	257.07	980.50	56.51	807.35	950.60	54.79	782.73
7.00	0.275	332.00	19.14	273.37	1100.00	63.40	905.75	1070.30	61.69	881.30
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACION PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Ruc:	2060779068
Registro de Indecopi:			31095-2023	
			Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	Tratamiento 01 con 9% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	163.20	1000	16.32	1.385
MOLDE 02	0.1	358.60	1000	35.86	1.539
MOLDE 03	0.1	413.02	1000	41.30	1.690

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.761	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	40.900%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	21.40	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

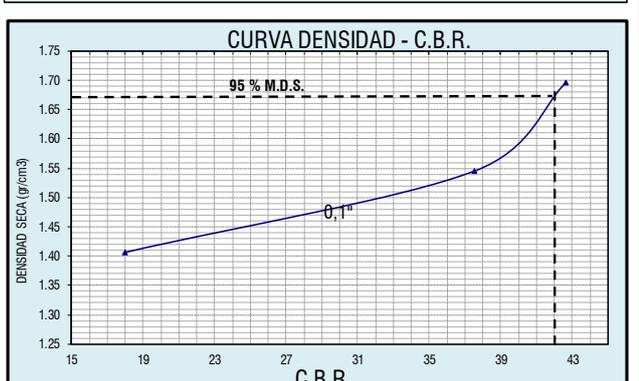
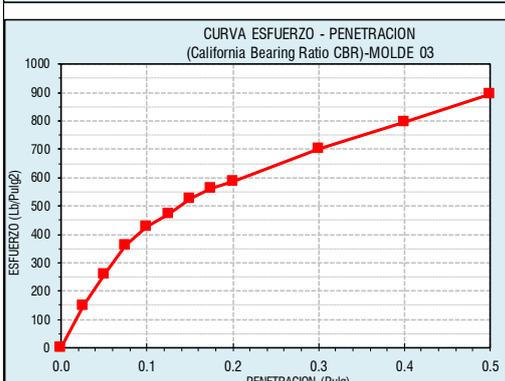
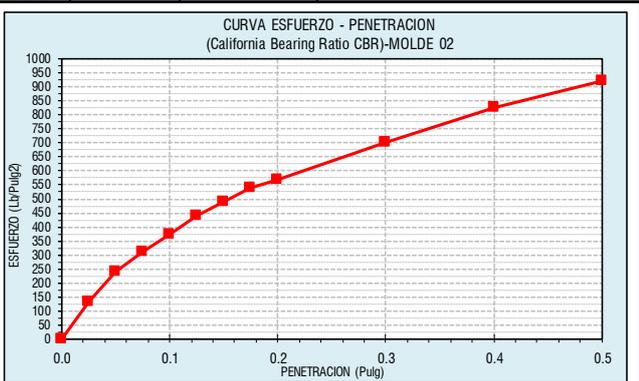
	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA							
						Ruc: 20607799068 Registro de Indecopi: 31095-2023		Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén					
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL							
Proyecto:		Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:		Ing. Juan Daniel Chura Bustamante					
Ubicación:		Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:		Tec. Javier Ruiz delgado					
Solicitante:		Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				CÓDIGO REGISTRO							
Calicata:		C-1 y C-2		Profundidad: 1.5		Progresiva: 0+000 y 1+000		Tratamiento 02 con 9% de cenizas		LTE-CBR-2024-003			
Muestra:		M-1		Fecha de Ensayo: Julio 2024		Tipo de muestra: Subrasante							
COMPACTACION C B R													
NUMERO MOLDE		1			2			3					
Altura Molde (mm)		117.8			117.8			117.8					
N° Capas		5			5			5					
N° Golpes x Capa		12			26			55					
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO			
P. Húmedo + Molde (gr)		12100.0		12390.0		12440.0		12600.0		12800.0			
Peso Molde (gr)		8500.0		8500.0		8520.0		8520.0		8600.0			
Peso Húmedo (gr)		3600.0		3890.0		3920.0		4080.0		4200.0			
Volumen del Molde (cm ³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		1.677		1.813		1.827		1.901		1.957			
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Número de Tara		2		10		20		14		4			
P. Húmedo + Tara (gr)		336.36		385.59		363.36		364.63		394.44			
Peso Seco + Tara (gr)		282.27		322.66		288.44		305.25		330.26			
Peso Agua (gr)		54.09		62.93		74.92		59.38		64.18			
Peso Tara (gr)		28.55		29.49		29.27		28.81		29.74			
P. Muestra Seca (gr)		253.72		293.17		259.17		276.44		300.52			
Contenido de Humedad (%)		21.32%		21.47%		28.91%		21.48%		21.36%			
C.Humedad Promedio (%)		21.39%		28.91%		21.42%		23.05%		21.40%			
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.382		1.406		1.504		1.545		1.612			
EXPANSIÓN													
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE 1				NUMERO DE MOLDE 02				NUMERO DE MOLDE 03			
		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.300	33.020	28.03	0.900	22.860	19.41	0.750	19.050	16.17	0.950	24.130	20.48
48	2	1.400	35.560	30.19	1.000	25.400	21.56	0.950	24.130	20.48	0.000	0.000	0.00
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION													
PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 02				MOLDE N° 03			
(mm) (pulg)		CARGA Kg.		ESFUERZO		CARGA Kg.		ESFUERZO		CARGA Kg.		ESFUERZO	
				(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	68.70	3.96	56.57	164.20	9.46	135.20	177.90	10.25	146.48	177.90	10.25	146.48
1.27	0.050	136.30	7.86	112.23	291.10	16.78	239.69	314.30	18.12	258.80	314.30	18.12	258.80
1.91	0.075	185.00	10.66	152.33	378.40	21.81	311.58	436.80	25.18	359.67	436.80	25.18	359.67
2.54	0.100	218.20	12.58	179.87	455.50	26.25	375.06	517.60	29.83	426.20	517.60	29.83	426.20
3.18	0.125	238.00	13.72	195.97	535.40	30.86	440.85	572.10	32.98	471.07	572.10	32.98	471.07
3.81	0.150	256.80	14.80	211.45	595.80	34.34	490.59	637.30	36.73	524.76	637.30	36.73	524.76
4.45	0.175	268.40	15.47	221.00	653.40	37.66	538.02	683.20	39.38	562.55	683.20	39.38	562.55
5.08	0.200	280.30	16.16	230.80	690.90	39.82	568.89	711.50	41.01	585.86	711.50	41.01	585.86
7.62	0.300	311.70	17.97	256.66	852.60	49.14	702.04	853.70	49.21	702.95	853.70	49.21	702.95
10.16	0.400	332.20	19.15	273.54	1000.50	57.67	823.82	966.60	55.71	795.91	966.60	55.71	795.91
12.70	0.500	352.00	20.29	289.84	1120.00	64.56	922.22	1086.30	62.61	894.47	1086.30	62.61	894.47
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS											
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 542													
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados													

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	2060779068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	179.67	1000	17.97	1.406
MOLDE 02	0.1	375.06	1000	37.51	1.545
MOLDE 03	0.1	426.20	1000	42.62	1.696

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.761	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	42.000%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	21.40	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

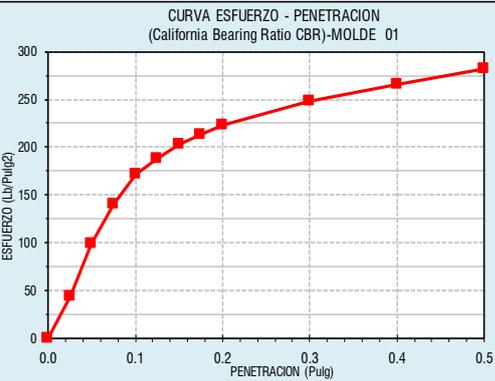
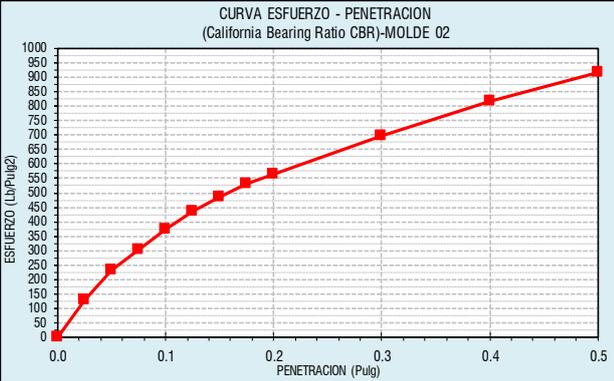
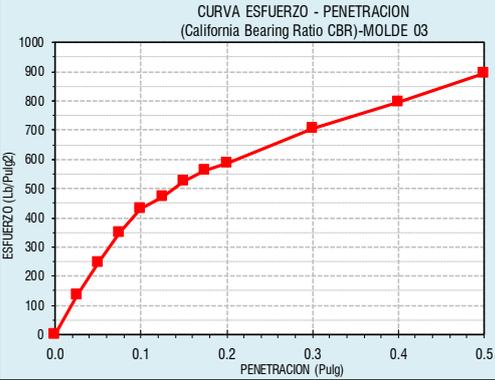
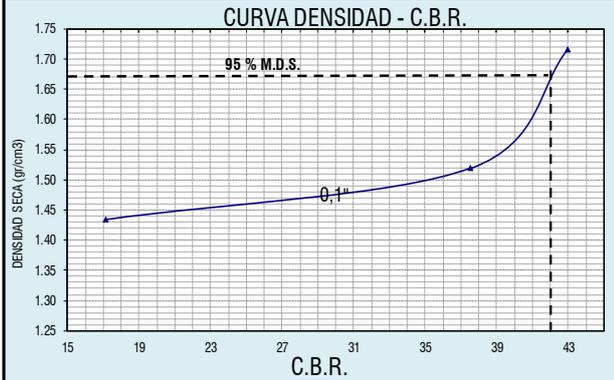
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS
----------------	------------------------------

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAEN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

 FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA								
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Ruc:	2060779068					
		Registro de Indecopi:	31095-2023							
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén							
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL								
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante							
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado							
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO		CÓDIGO REGISTRO								
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5							
		Progresiva:	0+000 y 1+000							
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024							
		Tipo de muestra:	Subrasante							
		Tratamiento 03 con 9% de cenizas								
		LTE-CBR-2024-003								
COMPACTACION CBR										
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
N° Capas	5		5		5					
N°Golpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO				
P. Húmedo + Molde (gr)	12150.0	12400.0	12400.0	12570.0	12850.0	12930.0				
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0				
Peso Húmedo (gr)	3650.0	3900.0	3880.0	4050.0	4250.0	4330.0				
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18				
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.701	1.817	1.808	1.887	1.980	2.018				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	17	3	23	10	18	6	5			
P.Húmedo + Tara (gr)	302.25	351.05	256.36	355.55	361.25	356.36	385.56			
Peso Seco + Tara (gr)	254.25	294.10	208.20	297.86	302.75	292.50	323.02			
Peso Agua (gr)	48.00	56.95	48.16	57.69	58.50	63.86	62.54			
Peso Tara (gr)	29.48	28.69	28.02	29.45	28.95	29.00	29.44			
P. Muestra Seca (gr)	224.77	265.41	180.18	268.41	273.80	263.50	293.58			
Contenido de Humedad (%)	21.36%	21.46%	26.73%	21.49%	21.37%	24.24%	21.30%			
C.Humedad Promedio (%)	21.41%		26.73%		21.43%		24.24%			
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.401		1.434		1.489		1.519			
							1.631			
							1.716			
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.200	30.480	25.87	0.750	19.050	16.17	0.500	12.700	10.78
48	2	1.300	33.020	28.03	0.900	22.860	19.41	0.680	17.272	14.66
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	53.70	3.10	44.22	156.20	9.00	128.62	162.90	9.39	134.13
1.27	0.050	121.30	6.99	99.88	283.10	16.32	233.11	299.30	17.25	246.45
1.91	0.075	170.00	9.80	139.98	370.40	21.35	304.99	421.80	24.31	347.31
2.54	0.100	208.20	12.00	171.43	456.00	26.28	375.48	521.60	30.06	429.49
3.18	0.125	228.00	13.14	187.74	527.40	30.40	434.27	574.10	33.09	472.72
3.81	0.150	246.80	14.23	203.22	587.80	33.88	484.00	639.30	36.85	526.41
4.45	0.175	258.40	14.89	212.77	645.40	37.20	531.43	685.20	39.49	564.20
5.08	0.200	270.30	15.58	222.57	682.90	39.36	562.31	713.50	41.13	587.50
7.62	0.300	301.70	17.39	248.42	844.60	48.68	695.45	855.70	49.32	704.59
10.16	0.400	322.20	18.57	265.30	992.50	57.21	817.23	968.60	55.83	797.56
12.70	0.500	342.00	19.71	281.61	1112.00	64.09	915.63	1088.30	62.73	896.12
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				CÓDIGO REGISTRO		
DATOS DEL MUESTREO							
Calicata:	C-1 y C-2	Profundidad:	1.5	Progresiva:	0+000 y 1+000	LTE-CBR-2024-003	
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
							
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1	171.43	1000	17.14	1.434		
MOLDE 02	0.1	375.48	1000	37.55	1.519		
MOLDE 03	0.1	429.49	1000	42.95	1.716		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :		1.761		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		42.000%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :		21.40		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

C-3, C-4, C-5 y C-6

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO PATRÓN

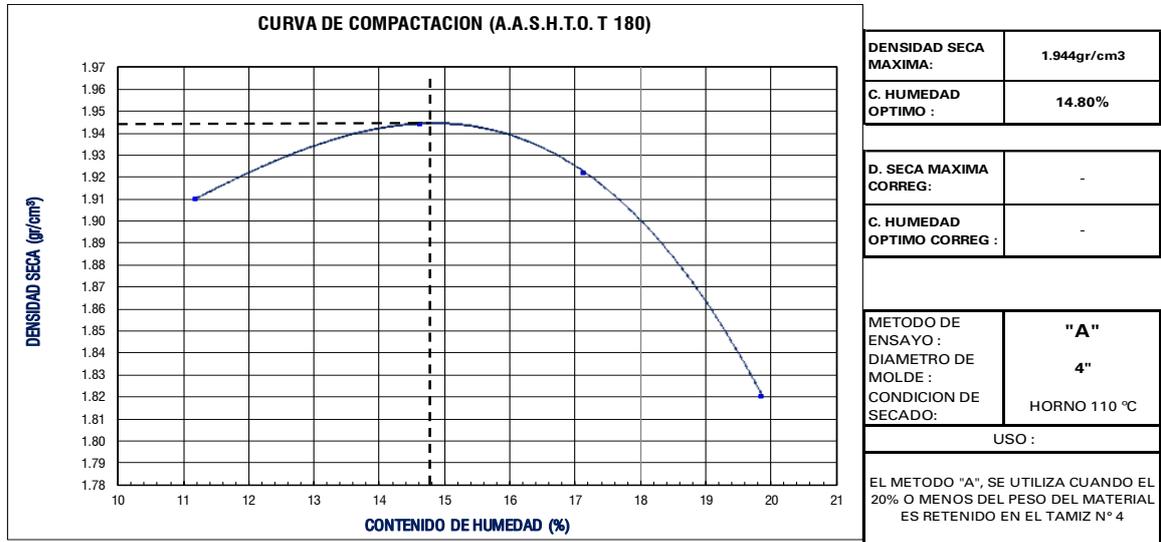
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)	Ruc:	20607799068
Registro de Indecopi:		31095-2023	
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	3+000, 4+000, 5+000 y 6+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - Patrón
				LTE-PM-2024-003	

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4									
		Nº de Capas		5		5		5		5								
	Nº de Golpes por Capa		25		25		25		25									
	Peso Húmedo+ Molde (gr)		5580.00		5670.00		5690.00		5630.00									
	Peso Molde (gr)		3750.00		3750.00		3750.00		3750.00									
	Peso Húmedo (gr)		1830.00		1920.00		1940.00		1880.00									
	Volumen del Molde (cm³)		861.73		861.73		861.73		861.73									
	Densidad Húmeda (gr/cm³)		2.124		2.228		2.251		2.182									
HUMEDAD	Ensayo		24		28		14		18		20		5		17		19	
	Peso Húmedo + Tara (gr)		293.46	288.56	305.56	317.56	362.25	336.92	340.25	364.69								
	Peso Seco + Tara (gr)		267.24	262.05	269.99	281.05	313.36	292.09	288.25	309.66								
	Peso Agua (gr)		26.22	26.51	35.57	36.51	48.89	44.83	52.00	55.03								
	Peso Tara (gr)		29.07	28.95	28.87	28.95	29.26	29.52	29.48	29.36								
	Peso Muestra Seca (gr)		238.17	233.10	241.12	252.10	284.10	262.57	258.77	280.30								
	Contenido de Humedad (%)		11.01	11.37	14.75	14.48	17.21	17.07	20.10	19.63								
	C. Humedad (%) promedio		11.19		14.62		17.14		19.86									
	DENSIDAD SECA (cm³)		1.910		1.944		1.922		1.820									



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

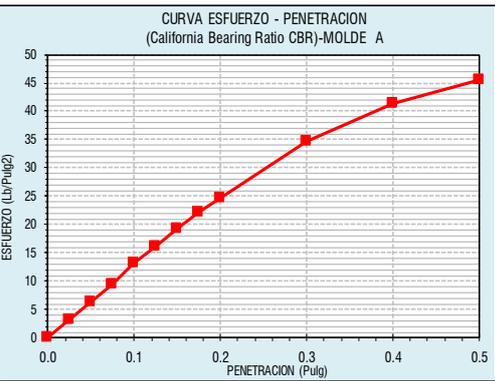
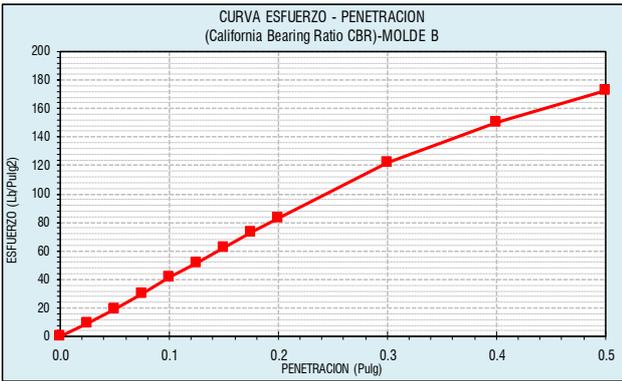
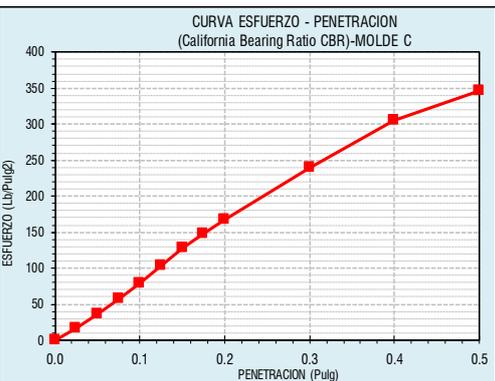
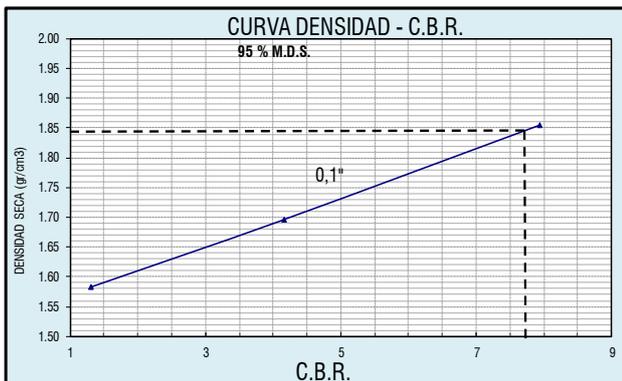
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

<p>Técnico de laboratorio</p>  <p>JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA</p>	<p>Jefe de Calidad</p>  <p>JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217</p>
--	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068			
Proyecto:		Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Registro de Indecopi:	31095-2023			
Ubicación:		Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
Solicitante:		Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante			
Técnico de Laboratorio:						Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado			
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO				
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 patrón	LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE Altura Molde (mm) N° Capas N° Golpes x Capa	A 117.8 5 12			B 117.8 5 26			C 117.8 5 55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	SATURADO			
P. Húmedo + Molde (gr)	12120.0	12470.0	12180.0	12440.0	12680.0	12900.0	12900.0			
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0	8260.0			
Peso Húmedo (gr)	3830.0	4180.0	4110.0	4370.0	4420.0	4640.0	4640.0			
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.785	1.948	1.915	2.036	2.059	2.162	2.162			
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	16	8	22	1	12	12	21	20	9	
P.Húmedo + Tara (gr)	319.36	320.20	353.82	315.72	315.26	315.99	308.36	319.63	301.25	
Peso Seco + Tara (gr)	282.12	283.06	292.93	279.03	278.43	267.88	272.31	281.96	262.63	
Peso Agua (gr)	37.24	37.14	60.89	36.69	36.83	48.11	36.05	37.67	38.62	
Peso Tara (gr)	29.63	29.14	29.26	29.40	28.42	28.42	28.76	28.75	29.37	
P. Muestra Seca (gr)	252.49	253.92	263.67	249.63	250.01	239.46	243.55	253.21	233.26	
Contenido de Humedad (%)	14.75%	14.63%	23.09%	14.70%	14.73%	20.09%	14.80%	14.88%	16.56%	
C.Humedad Promedio (%)	14.69%		23.09%		14.71%		20.09%		14.84%	16.56%
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.556		1.582		1.669		1.696		1.793	1.855
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.400	35.560	30.19	0.970	24.638	20.92	0.700	17.780	15.09
48	2	1.800	45.720	38.81	1.100	27.940	23.72	0.900	22.860	19.41
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° A			MOLDE N° B			MOLDE N° C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	4.00	0.23	3.29	10.90	0.63	8.98	21.00	1.21	17.29
1.27	0.050	7.80	0.45	6.42	23.50	1.35	19.35	44.60	2.57	36.72
1.91	0.075	11.60	0.67	9.55	36.80	2.12	30.30	70.80	4.08	58.30
2.54	0.100	16.00	0.92	13.17	50.50	2.91	41.58	96.50	5.56	79.46
3.18	0.125	19.50	1.12	16.06	63.00	3.63	51.87	125.60	7.24	103.42
3.81	0.150	23.40	1.35	19.27	76.00	4.38	62.58	155.00	8.93	127.63
4.45	0.175	26.90	1.55	22.15	89.00	5.13	73.28	180.20	10.39	148.38
5.08	0.200	30.00	1.73	24.70	101.00	5.82	83.16	203.00	11.70	167.15
7.62	0.300	42.00	2.42	34.58	148.30	8.55	122.11	290.30	16.73	239.04
10.16	0.400	50.30	2.90	41.42	182.30	10.51	150.11	370.20	21.34	304.83
12.70	0.500	55.30	3.19	45.53	210.00	12.10	172.92	420.20	24.22	346.00
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

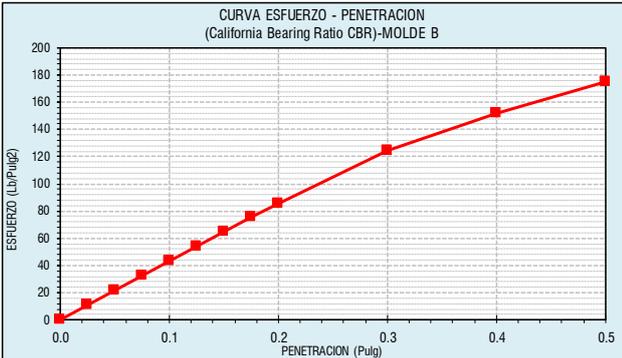
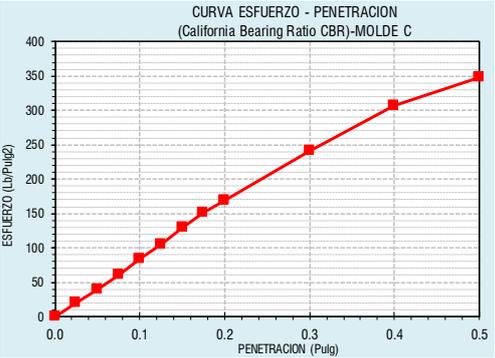
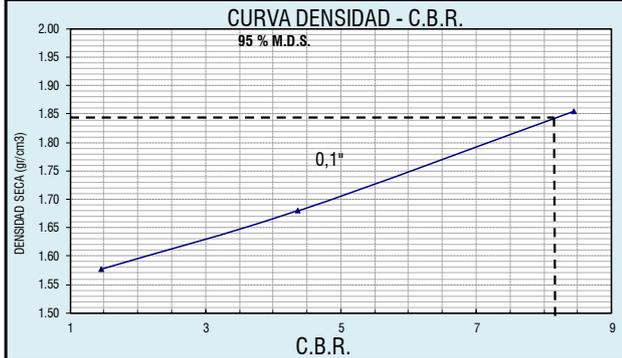
Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Ruc:	20607799068
				Registro de Indecopi:	31095-2023	
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
						
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	
MOLDE A	0.1	13.17	1000	1.32	1.582	
MOLDE B	0.1	41.58	1000	4.16	1.696	
MOLDE C	0.1	79.46	1000	7.95	1.855	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.944		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		7.700%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14.80		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SUMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA													
						Ruc:	20607799068												
		Registro de Indecopi:		31095-2023															
		Dirección:		Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén															
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL															
Proyecto:		Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :		Ing. Juan Daniel Chura Bustamante											
Ubicación:		Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:		Tec. Javier Ruiz delgado											
Solicitante:		Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin																	
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO															
Calicata:		C-3, C-4, C5 y C-6		Profundidad:		1.5		Progresiva:		2+000, 3+000, 4+000 y 5+000		Tratamiento 02 patrón		LTE-CBR-2024-003					
Muestra:		M-1		Fecha de Ensayo:		Junio 2024		Tipo de muestra:		Subrasante									
COMPACTACION C B R																			
NUMERO MOLDE Altura Molde (mm) N° Capas N°Golpes x Capa		A 117.8 5 12			B 117.8 5 26			C 117.8 5 55											
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO							
P. Húmedo + Molde (gr)		12100.0		12450.0		12150.0		12420.0		12660.0		12890.0							
Peso Molde (gr)		8290.0		8290.0		8070.0		8070.0		8260.0		8260.0							
Peso Húmedo (gr)		3810.0		4160.0		4080.0		4350.0		4400.0		4630.0							
Volumen del Molde (cm³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18							
Densidad Húmeda (gr/cm³)		1.775		1.938		1.901		2.027		2.050		2.157							
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Número de Tara		1		5		6		8		12		21		3		1		19	
P. Húmedo + Tara (gr)		296.36		356.36		396.36		345.56		352.25		288.85		356.96		285.58		396.60	
Peso Seco + Tara (gr)		262.06		314.23		328.05		304.63		310.55		244.36		314.45		252.56		345.26	
Peso Agua (gr)		34.30		42.13		68.31		40.93		41.70		44.49		42.51		33.02		51.34	
Peso Tara (gr)		29.40		29.96		29.03		29.17		28.45		28.77		28.74		29.40		29.36	
P. Muestra Seca (gr)		232.66		284.27		299.02		275.46		282.10		215.59		285.71		223.16		315.90	
Contenido de Humedad (%)		14.74%		14.82%		22.84%		14.86%		14.78%		20.64%		14.88%		14.80%		16.25%	
C. Humedad Promedio (%)		14.78%		22.84%		14.82%		20.64%		14.84%		16.25%							
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.547		1.578		1.656		1.680		1.785		1.856							
EXPANSIÓN																			
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A				NUMERO DE MOLDE B				NUMERO DE MOLDE C									
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO							
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)						
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
24	1	1.500	38.100	32.34	1.000	25.400	21.56	0.850	21.590	18.33									
48	2	1.900	48.260	40.97	1.300	33.020	28.03	0.960	24.384	20.70									
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00									
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00									
PENETRACION																			
PENETRACION		MOLDE N° A				MOLDE N° B				MOLDE N° C									
(mm)	(pulg)	CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO							
		Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)						
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
0.64	0.025	5.80	0.33	4.78	13.40	0.77	11.03	24.00	1.38	19.76									
1.27	0.050	9.60	0.55	7.90	26.00	1.50	21.41	47.60	2.74	39.19									
1.91	0.075	13.40	0.77	11.03	39.30	2.27	32.36	73.80	4.25	60.77									
2.54	0.100	17.80	1.03	14.66	53.00	3.05	43.64	102.50	5.91	84.40									
3.18	0.125	21.30	1.23	17.54	65.50	3.78	53.93	128.60	7.41	105.89									
3.81	0.150	25.20	1.45	20.75	78.50	4.52	64.64	158.00	9.11	130.10									
4.45	0.175	28.70	1.65	23.63	91.50	5.27	75.34	183.20	10.56	150.85									
5.08	0.200	31.80	1.83	26.18	103.50	5.97	85.22	206.00	11.87	169.62									
7.62	0.300	43.80	2.52	36.07	150.80	8.69	124.17	293.30	16.91	241.51									
10.16	0.400	52.10	3.00	42.90	184.80	10.65	152.17	373.20	21.51	307.30									
12.70	0.500	57.10	3.29	47.02	212.50	12.25	174.97	423.20	24.39	348.47									
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS																	
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542																			
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																			

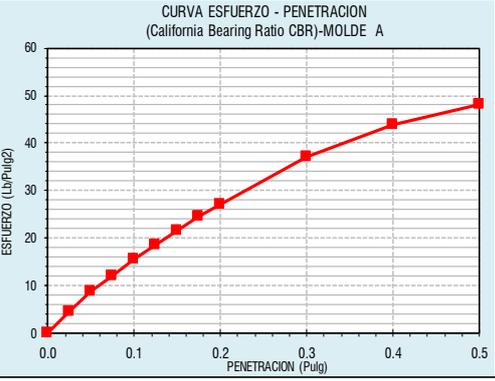
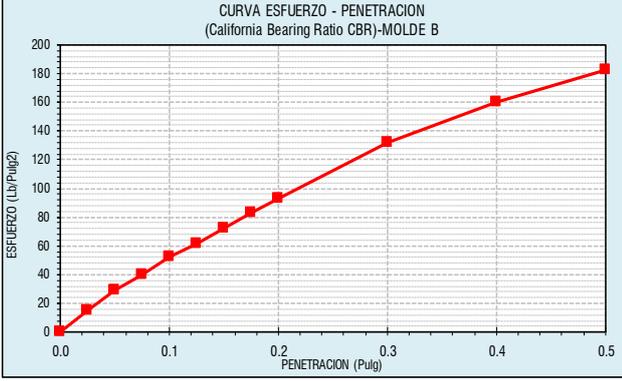
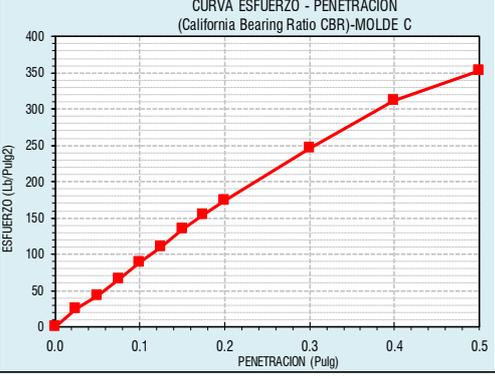
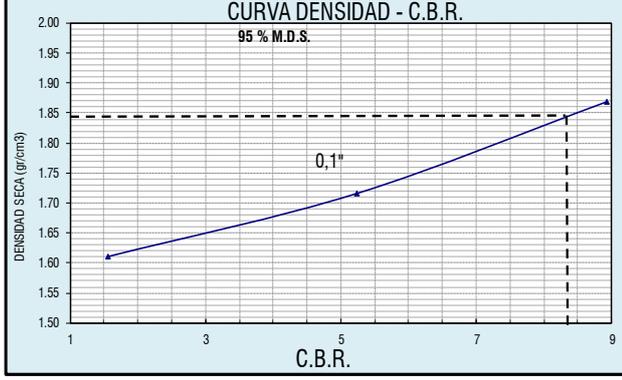
Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)			DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL		DIRECCIÓN:		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante	
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado	
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin			CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 patrón
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
						
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	
MOLDE A	0.1	14.66	1000	1.47	1.578	
MOLDE B	0.1	43.64	1000	4.36	1.680	
MOLDE C	0.1	84.40	1000	8.44	1.856	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.944		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1)"=		8.200%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14.80		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)"=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio  JOSE JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA							
						Ruc:	20607799068	Registro de Indecopi:	31095-2023				
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL											
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante							
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado							
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				CÓDIGO REGISTRO								
Calicata:	C-3, C-4, C5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 patrón	LTE-CBR-2024-003						
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante								
COMPACTACION C B R													
NUMERO MOLDE Altura Molde (mm) N° Capas N°Golpes x Capa		A 117.8 5 12		B 117.8 5 26		C 117.8 5 55							
Condición de Muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO						
P. Húmedo + Molde (gr)		12150.0	12590.0	12150.0	12540.0	12640.0	12950.0						
Peso Molde (gr)		8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0						
Peso Húmedo (gr)		3860.0	4300.0	4080.0	4470.0	4380.0	4690.0						
Volumen del Molde (cm ³)		2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18						
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		1.799	2.004	1.901	2.083	2.041	2.185						
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Número de Tara		15	51	11	2	21	12	1	51	40			
P.Húmedo + Tara (gr)		402.25	390.25	356.36	340.55	380.25	380.25	321.25	350.25	360.26			
Peso Seco + Tara (gr)		354.23	343.85	292.26	300.53	335.05	318.25	283.55	309.05	312.25			
Peso Agua (gr)		48.02	46.40	64.10	40.02	45.20	62.00	37.70	41.20	48.01			
Peso Tara (gr)		29.55	29.87	28.78	28.40	28.76	28.40	29.39	29.87	29.23			
P. Muestra Seca (gr)		324.68	313.98	263.48	272.13	306.29	289.85	254.16	279.18	283.02			
Contenido de Humedad (%)		14.79%	14.78%	24.33%	14.71%	14.76%	21.39%	14.83%	14.76%	16.96%			
C.Humedad Promedio (%)		14.78%		24.33%		14.73%		21.39%		14.80%		16.96%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.567		1.612		1.657		1.716		1.778		1.868	
EXPANSIÓN													
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C					
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO				
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)			
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00			
24	1	1.800	45.720	38.81	1.000	25.400	21.56	0.850	21.590	18.33			
48	2	1.900	48.260	40.97	1.300	33.020	28.03	0.970	24.638	20.92			
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00			
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00			
PENETRACION													
PENETRACION		MOLDE N° A			MOLDE N° B			MOLDE N° C					
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO				
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.64	0.025	5.50	0.32	4.53	18.60	1.07	15.32	29.00	1.67	23.88			
1.27	0.050	10.80	0.62	8.89	35.50	2.05	29.23	52.60	3.03	43.31			
1.91	0.075	14.60	0.84	12.02	48.80	2.81	40.18	79.60	4.59	65.54			
2.54	0.100	19.00	1.10	15.64	63.50	3.66	52.29	108.50	6.25	89.34			
3.18	0.125	22.50	1.30	18.53	75.00	4.32	61.76	133.60	7.70	110.01			
3.81	0.150	26.40	1.52	21.74	88.00	5.07	72.46	163.00	9.40	134.22			
4.45	0.175	29.90	1.72	24.62	101.00	5.82	83.16	188.20	10.85	154.97			
5.08	0.200	33.00	1.90	27.17	113.00	6.51	93.05	211.00	12.16	173.74			
7.62	0.300	45.00	2.59	37.05	160.30	9.24	131.99	298.30	17.19	245.62			
10.16	0.400	53.30	3.07	43.89	194.30	11.20	159.99	378.20	21.80	311.41			
12.70	0.500	58.30	3.36	48.00	222.00	12.80	182.80	428.20	24.68	352.58			
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS											
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542													
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados													

Técnico de laboratorio  JOSE JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Ruc:	20607799068
				Registro de Indecopi:	31095-2023	
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 patrón
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
						LTE-CBR-2024-003
<p style="text-align: center;">CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE A</p> 				<p style="text-align: center;">CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE B</p> 		
<p style="text-align: center;">CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE C</p> 				<p style="text-align: center;">CURVA DENSIDAD - C.B.R. 95 % M.D.S.</p> 		
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	
MOLDE A	0.1	15.64	1000	1.56	1.612	
MOLDE B	0.1	52.29	1000	5.23	1.716	
MOLDE C	0.1	89.34	1000	8.93	1.868	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3)	:	1.944	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		8.400%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%)	:	14.80	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

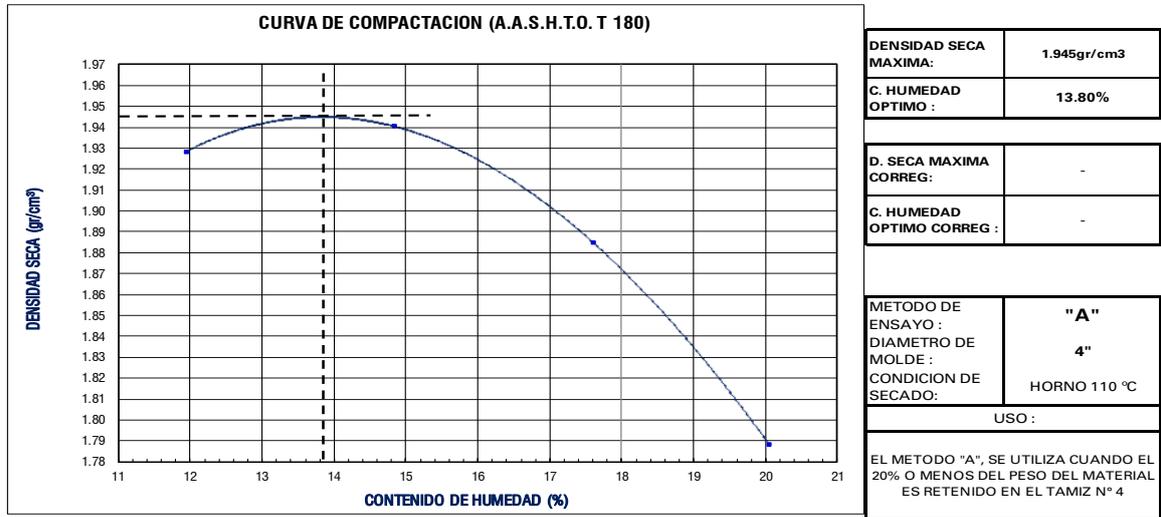
 <p>Laboratorio de Transportes y Edificaciones</p>	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 3% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA		
			Ruc:	20607799068	
			Registro de Indecopi:	31095-2023	
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabaj, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				
DATOS DEL MUESTREO			CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	3+000, 4+000, 5+000 y 6+000
Muestra:	M-1	Fecha de ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 3% de cenizas
					LTE-PM-2024-003

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4									
		N° de Capas		5		5		5		5								
	N° de Golpes por Capa		25		25		25		25									
	Peso Húmedo+ Molde (gr)		5610.00		5670.00		5660.00		5600.00									
	Peso Molde (gr)		3750.00		3750.00		3750.00		3750.00									
	Peso Húmedo (gr)		1860.00		1920.00		1910.00		1850.00									
	Volumen del Molde (cm³)		861.73		861.73		861.73		861.73									
	Densidad Húmeda (gr/cm³)		2.158		2.228		2.216		2.147									
HUMEDAD	Ensayo		1		11		17		6		2		18		17		19	
	Peso Húmedo + Tara (gr)		309.19	256.36	280.03	330.37	292.80	307.15	341.25	364.69								
	Peso Seco + Tara (gr)		279.36	232.05	247.69	291.39	253.25	265.49	288.25	309.66								
	Peso Agua (gr)		29.83	24.31	32.34	38.98	39.55	41.66	53.00	55.03								
	Peso Tara (gr)		29.40	28.79	29.55	28.95	28.54	28.96	29.48	29.36								
	Peso Muestra Seca (gr)		249.96	203.26	218.14	262.44	224.71	236.53	258.77	280.30								
	Contenido de Humedad (%)		11.93	11.96	14.83	14.85	17.60	17.61	20.48	19.63								
	C. Humedad (%) promedio		11.95		14.84		17.61		20.06									
	DENSIDAD SECA (cm³)		1.928		1.940		1.885		1.788									



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

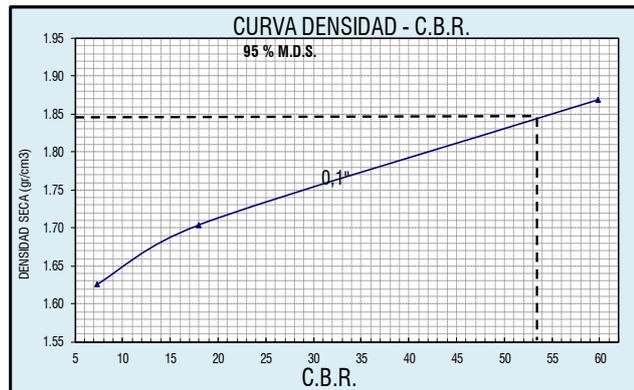
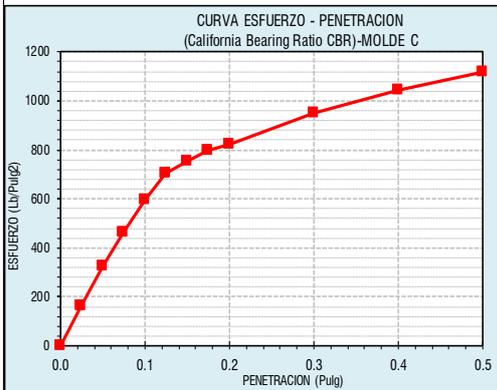
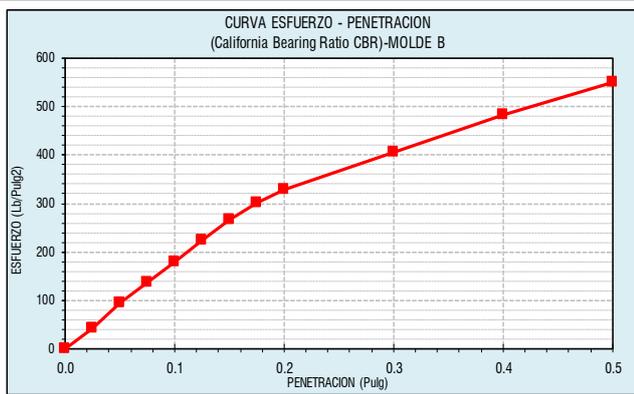
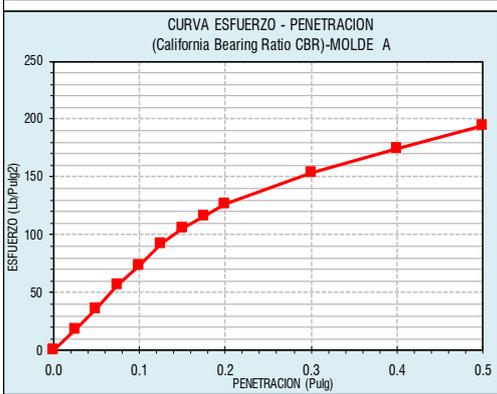
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	2060779068			
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Registro de Indecopi:	31095-2023			
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 con 3% de cenizas				
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	LTE-CBR-2024-003				
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	A			B			C			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
Nº Capas	5			5			5			
Nº Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO			
P. Húmedo + Molde (gr)	11970.0	12420.0	12120.0	12380.0	12710.0	12890.0	12890.0			
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0	8260.0			
Peso Húmedo (gr)	3680.0	4130.0	4050.0	4310.0	4450.0	4630.0	4630.0			
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.715	1.924	1.887	2.008	2.073	2.157	2.157			
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	7	15	9	3	11	18	11	21	10	
P.Húmedo + Tara (gr)	287.96	302.25	376.53	285.75	315.23	314.26	300.88	288.56	321.43	
Peso Seco + Tara (gr)	256.75	269.05	322.63	254.46	280.43	270.99	268.07	257.03	282.42	
Peso Agua (gr)	31.21	33.20	53.90	31.29	34.80	43.27	32.81	31.53	39.01	
Peso Tara (gr)	29.13	29.62	29.75	28.71	28.81	28.97	28.79	28.75	29.47	
P. Muestra Seca (gr)	227.62	239.43	292.88	225.75	251.62	242.02	239.28	228.28	252.95	
Contenido de Humedad (%)	13.71%	13.87%	18.40%	13.86%	13.83%	17.88%	13.71%	13.81%	15.42%	
C.Humedad Promedio (%)	13.79%		18.40%		13.85%		17.88%		13.76%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.507		1.625		1.658		1.704		1.823	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA			LECTURA			LECTURA		
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.500	38.100	32.34	1.400	35.560	30.19	0.800	20.320	17.25
48	2	1.600	40.640	34.50	1.420	36.068	30.62	1.000	25.400	21.56
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº A			MOLDE Nº B			MOLDE Nº C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	22.50	1.30	18.53	52.60	3.03	43.31	196.90	11.35	162.13
1.27	0.050	44.20	2.55	36.39	115.60	6.66	95.19	395.00	22.77	325.25
1.91	0.075	68.50	3.95	56.40	165.50	9.54	136.27	560.00	32.28	461.11
2.54	0.100	89.60	5.16	73.78	218.20	12.58	179.67	726.50	41.87	598.21
3.18	0.125	111.90	6.45	92.14	270.80	15.61	222.98	853.60	49.20	702.86
3.81	0.150	129.00	7.44	106.22	324.00	18.67	266.78	912.30	52.58	751.20
4.45	0.175	140.80	8.12	115.94	365.60	21.07	301.04	967.00	55.74	796.24
5.08	0.200	153.90	8.87	126.72	399.20	23.01	328.71	1001.00	57.70	824.23
7.62	0.300	186.90	10.77	153.90	493.90	28.47	406.68	1153.70	66.50	949.97
10.16	0.400	212.25	12.23	174.77	585.50	33.75	482.11	1270.00	73.20	1045.73
12.70	0.500	235.50	13.57	193.91	667.80	38.49	549.87	1355.50	78.13	1116.13
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS									
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc: 20607799068 Registro de Indecopi: 31095-2023 Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)			

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto: Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable : Ing. Juan Daniel Chura Bustamante		
Ubicación: Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio: Tec. Javier Ruiz delgado		
Solicitante: Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin			

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata: C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad: 1.5	Progresiva: 2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tipo de muestra: Subrasante	Tratamiento 01 con 3% de cenizas	LTE-CBR-2024-003		
Muestra: M-1	Fecha de Ensayo: Julio 2024						



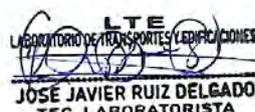
(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE A	0.1	73.78	1000	7.38	1.625
MOLDE B	0.1	179.67	1000	17.97	1.704
MOLDE C	0.1	598.21	1000	59.82	1.869

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.945	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	53.500%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.80	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

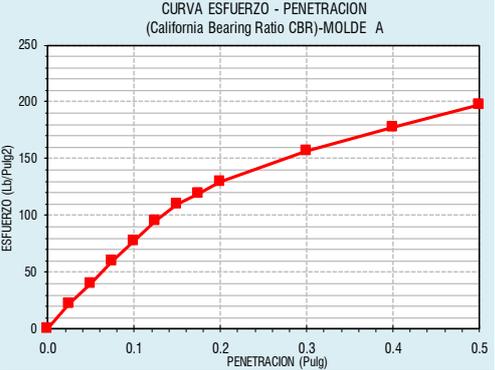
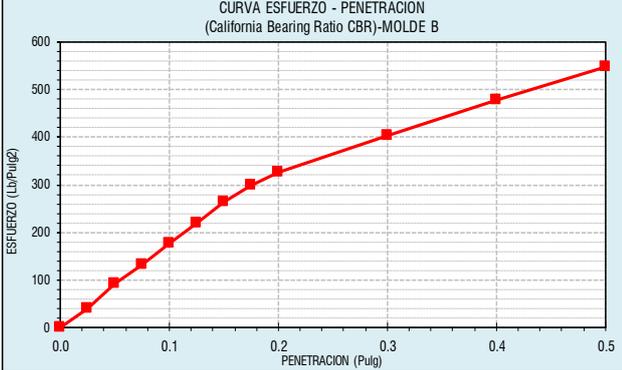
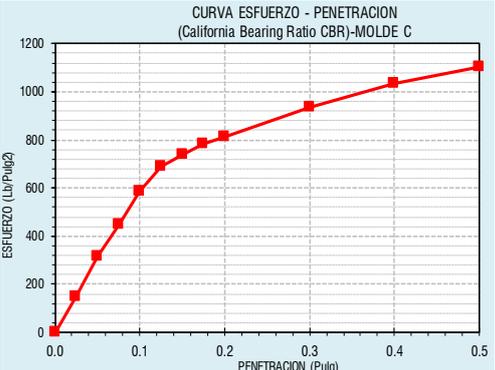
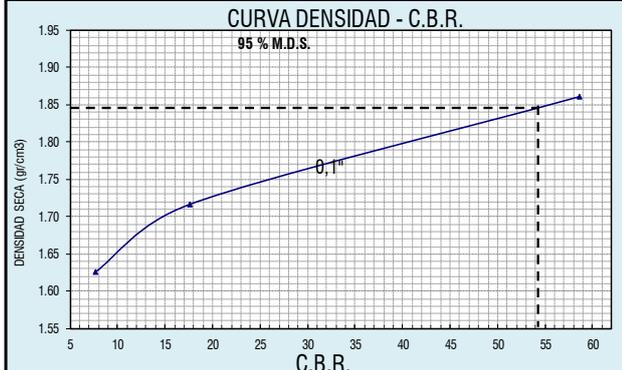
OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSE JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068		Registro de Indecopi:	31095-2023
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL				
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante			
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado			
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO				
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 3% de cenizas	LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	A			B			C			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
Nº Capas	5			5			5			
NºGolpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		
P. Húmedo + Molde (gr)	11990.0	12410.0		12150.0	12380.0		12730.0	12870.0		
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0		8070.0	8070.0		8260.0	8260.0		
Peso Húmedo (gr)	3700.0	4120.0		4080.0	4310.0		4470.0	4610.0		
Volumen del Molde (cm³)	2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18	2146.18		
Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.724	1.920		1.901	2.008		2.083	2.148		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	6	7	9	20	22	15	11	10	18	
P.Húmedo + Tara (gr)	347.47	388.70	392.25	308.58	316.68	369.69	308.58	387.96	358.56	
Peso Seco + Tara (gr)	309.00	345.05	336.52	274.56	281.63	320.25	275.06	344.45	314.42	
Peso Agua (gr)	38.47	43.65	55.73	34.02	35.05	49.44	33.52	43.51	44.14	
Peso Tara (gr)	29.01	29.21	28.77	29.37	29.26	29.62	28.81	29.47	28.47	
P. Muestra Seca (gr)	279.99	315.84	307.75	245.19	252.37	290.63	246.25	314.98	285.95	
Contenido de Humedad (%)	13.74%	13.82%	18.11%	13.87%	13.89%	17.01%	13.61%	13.81%	15.44%	
C.Humedad Promedio (%)	13.78%		18.11%	13.88%		17.01%	13.71%		15.44%	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.515		1.625	1.669		1.716	1.832		1.861	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.300	33.020	28.03	1.250	31.750	26.95	0.650	16.510	14.02
48	2	1.480	37.592	31.91	1.300	33.020	28.03	0.960	24.384	20.70
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº A			MOLDE Nº B			MOLDE Nº C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	26.50	1.53	21.82	48.60	2.80	40.02	181.90	10.48	149.78
1.27	0.050	48.20	2.78	39.69	111.60	6.43	91.89	380.00	21.90	312.90
1.91	0.075	72.50	4.18	59.70	161.50	9.31	132.98	545.00	31.41	448.76
2.54	0.100	93.60	5.39	77.07	214.20	12.35	176.37	711.50	41.01	585.86
3.18	0.125	115.90	6.68	95.43	266.80	15.38	219.69	838.60	48.34	690.51
3.81	0.150	133.00	7.67	109.51	320.00	18.44	263.49	897.30	51.72	738.85
4.45	0.175	144.80	8.35	119.23	361.60	20.84	297.75	952.00	54.87	783.89
5.08	0.200	157.90	9.10	130.02	395.20	22.78	325.41	986.00	56.83	811.88
7.62	0.300	190.90	11.00	157.19	489.90	28.24	403.39	1138.70	65.63	937.62
10.16	0.400	216.25	12.46	178.06	581.50	33.52	478.81	1255.00	72.34	1033.38
12.70	0.500	239.50	13.80	197.21	663.80	38.26	546.58	1340.50	77.26	1103.78
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
--	--

 <p>Laboratorio de Transportes y Edificaciones</p>	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Ruc:	20607799068
				Registro de Indecopi:	31095-2023	
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 3% de cenizas
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
				LTE-CBR-2024-003		
						
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	
MOLDE A	0.1	77.07	1000	7.71	1.625	
MOLDE B	0.1	176.37	1000	17.64	1.716	
MOLDE C	0.1	585.86	1000	58.59	1.861	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.945		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1)"=		54.200%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.80		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)"=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

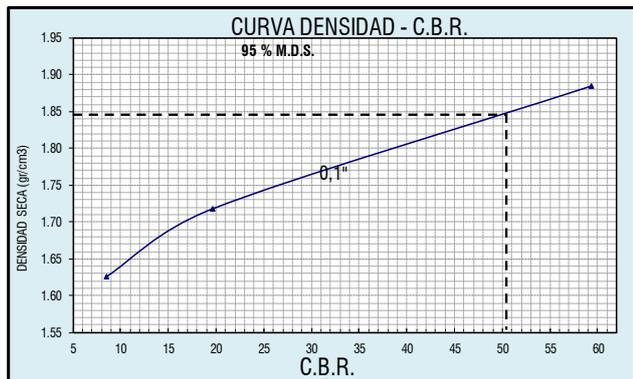
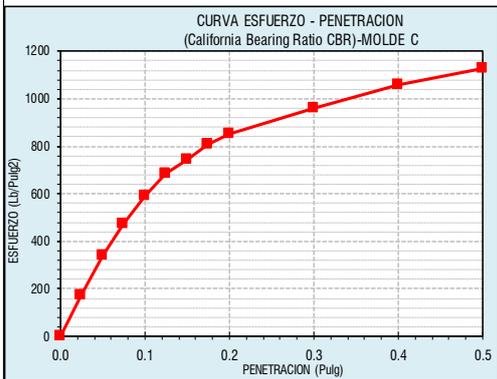
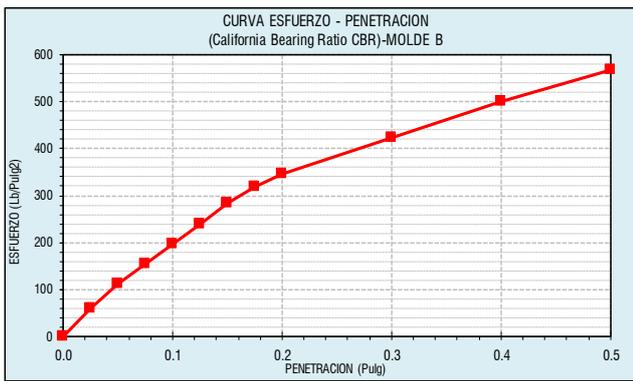
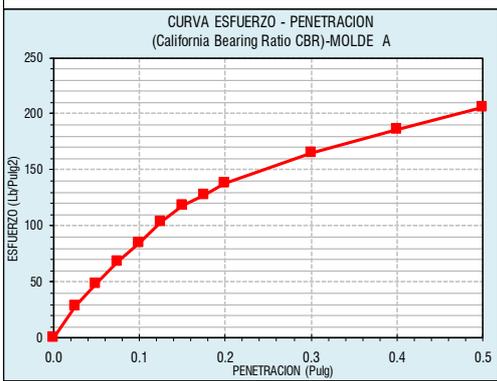
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068			
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Registro de Indecopi:	31095-2023			
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 con 3% de cenizas				
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION CBR										
		A		B		C				
NUMERO MOLDE		117.8		117.8		117.8				
Altura Molde (mm)		5		5		5				
N° Capas		12		26		55				
N°Golpes x Capa										
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	SATURADO			
P. Húmedo + Molde (gr)	12000.0	12400.0	12100.0	12400.0	12720.0	12930.0				
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0				
Peso Húmedo (gr)	3710.0	4110.0	4030.0	4330.0	4460.0	4670.0				
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18				
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.729	1.915	1.878	2.018	2.078	2.176				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	10	18	24	15	2	22	23	28	13	
P.Húmedo + Tara (gr)	311.25	315.58	275.50	352.25	345.25	345.25	385.55	370.25	402.23	
Peso Seco + Tara (gr)	277.26	280.85	238.25	313.25	307.05	298.30	342.15	329.05	352.25	
Peso Agua (gr)	33.99	34.73	37.25	39.00	38.20	46.95	43.40	41.20	49.98	
Peso Tara (gr)	29.46	29.45	29.07	29.55	28.40	29.23	28.02	29.53	29.53	
P. Muestra Seca (gr)	247.80	251.40	209.18	283.70	278.65	269.07	314.13	299.52	322.72	
Contenido de Humedad (%)	13.72%	13.81%	17.81%	13.75%	13.71%	17.45%	13.82%	13.76%	15.49%	
C.Humedad Promedio (%)	13.77%		17.81%	13.73%		17.45%	13.79%		15.49%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.519		1.626	1.651		1.718	1.826		1.884	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.400	35.560	30.19	1.100	27.940	23.72	0.700	17.780	15.09
48	2	1.480	37.592	31.91	1.200	30.480	25.87	1.200	30.480	25.87
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° A			MOLDE N° B			MOLDE N° C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	34.20	1.97	28.16	73.60	4.24	60.60	211.90	12.21	174.48
1.27	0.050	58.20	3.35	47.92	136.60	7.87	112.48	410.00	23.63	337.60
1.91	0.075	82.50	4.76	67.93	186.50	10.75	153.57	575.00	33.14	473.46
2.54	0.100	103.60	5.97	85.31	239.20	13.79	196.96	720.00	41.50	592.86
3.18	0.125	125.90	7.26	103.67	291.80	16.82	240.27	830.00	47.84	683.43
3.81	0.150	143.00	8.24	117.75	345.00	19.89	284.08	902.00	51.99	742.72
4.45	0.175	154.80	8.92	127.46	386.60	22.28	318.33	982.00	56.60	808.59
5.08	0.200	167.90	9.68	138.25	420.20	24.22	346.00	1036.00	59.71	853.05
7.62	0.300	200.90	11.58	165.42	514.90	29.68	423.97	1168.70	67.36	962.32
10.16	0.400	226.25	13.04	186.30	606.50	34.96	499.40	1285.00	74.07	1058.08
12.70	0.500	249.50	14.38	205.44	688.80	39.70	567.17	1370.50	78.99	1128.48
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
				Tratamiento 03 con 3% de cenizas LTE-CBR-2024-003	



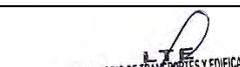
(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE A	0.1	85.31	1000	8.53	1.626
MOLDE B	0.1	196.96	1000	19.70	1.718
MOLDE C	0.1	592.86	1000	59.29	1.884

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.945	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1")=	50.500%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.80	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1")=	-

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SUMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

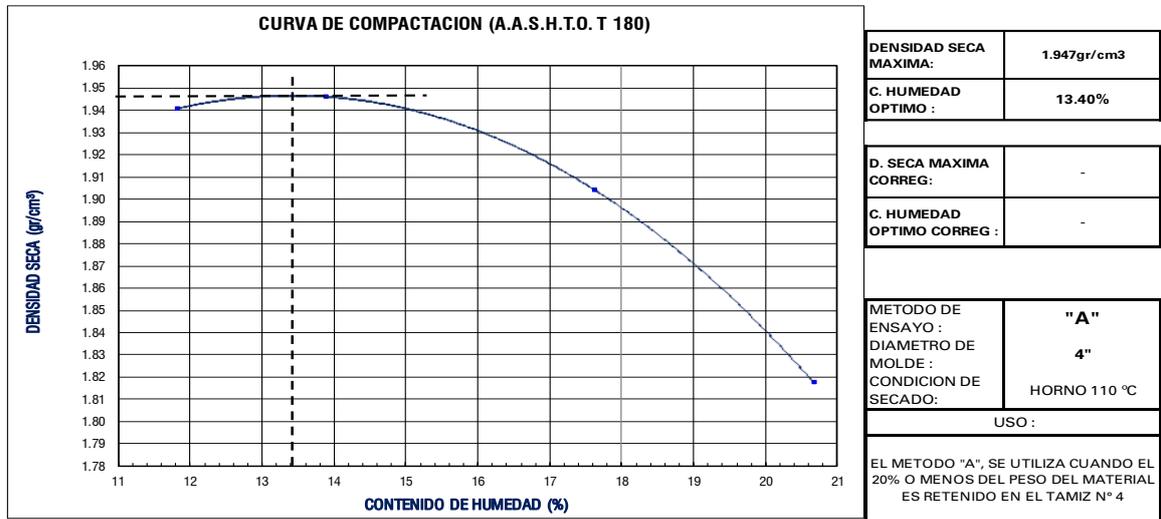
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 5% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA		
			Ruc:	20607799068	
			Registro de Indecopi:	31095-2023	
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				
DATOS DEL MUESTREO			CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	3+000, 4+000, 5+000 y 6+000
Muestra:	M-1	Fecha de ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 5% de cenizas
			LTE-PM-2024-003		

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4				
		Nº de Capas		5	5	5	5			
	Nº de Golpes por Capa		25	25	25	25				
	Peso Húmedo+ Molde (gr)		5620.00	5660.00	5680.00	5640.00				
	Peso Molde (gr)		3750.00	3750.00	3750.00	3750.00				
	Peso Húmedo (gr)		1870.00	1910.00	1930.00	1890.00				
	Volumen del Molde (cm³)		861.73	861.73	861.73	861.73				
	Densidad Húmeda (gr/cm³)		2.170	2.216	2.240	2.193				
HUMEDAD	Ensayo		15	5	23	13	16	1	2	21
	Peso Húmedo + Tara (gr)		287.03	336.48	292.04	346.07	316.87	340.49	302.25	355.56
	Peso Seco + Tara (gr)		259.86	303.95	259.82	307.43	273.71	293.74	255.35	299.56
	Peso Agua (gr)		27.17	32.53	32.22	38.64	43.16	46.75	46.90	56.00
	Peso Tara (gr)		29.56	29.45	28.05	29.55	28.54	29.17	28.53	28.78
	Peso Muestra Seca (gr)		230.30	274.50	231.77	277.88	245.17	264.57	226.82	270.78
	Contenido de Humedad (%)		11.80	11.85	13.90	13.91	17.60	17.67	20.68	20.68
	C. Humedad (%) promedio		11.82		13.90		17.64		20.68	
	DENSIDAD SECA (cm³)		1.941		1.946		1.904		1.817	

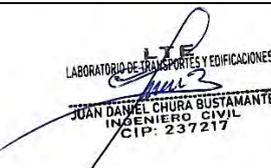


OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

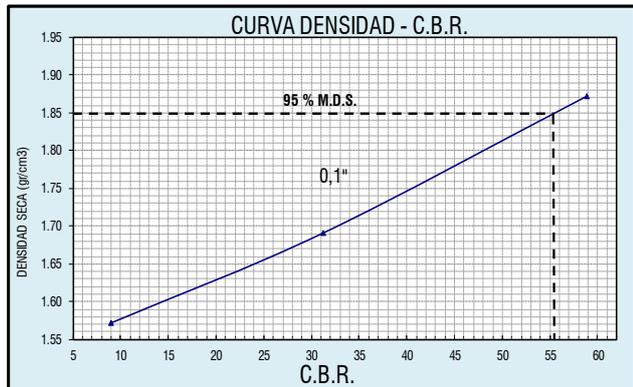
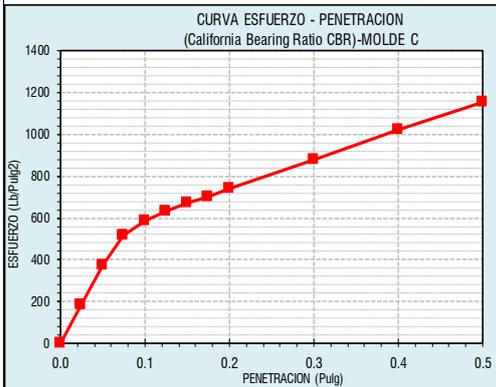
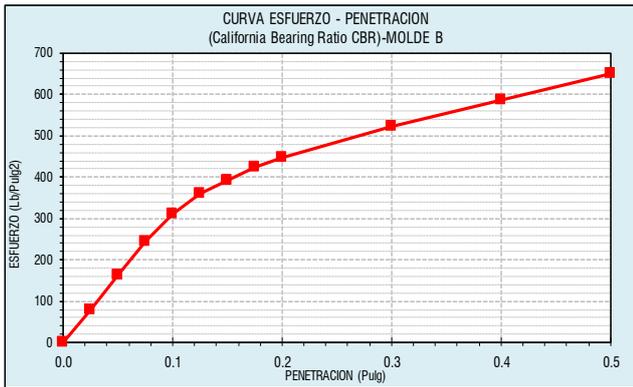
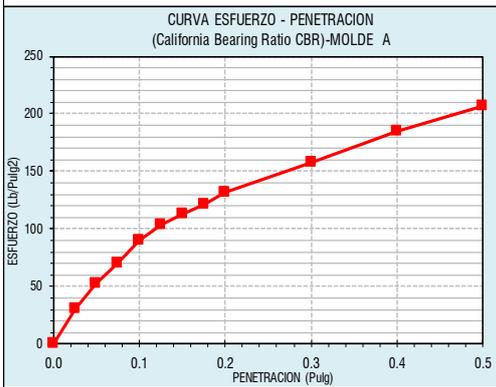
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA													
						Ruc:	20607799068												
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:		31095-2023															
		Dirección:		Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén															
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL															
Proyecto:		Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :		Ing. Juan Daniel Chura Bustamante											
Ubicación:		Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:		Tec. Javier Ruiz delgado											
Solicitante:		Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin																	
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO															
Calicata:		C-3, C-4, C-5 y C-6		Profundidad:		1.5		Progresiva:		2+000, 3+000, 4+000 y 5+000		Tratamiento 01 con 5% de cenizas		LTE-CBR-2024-003					
Muestra:		M-1		Fecha de Ensayo:		Julio 2024		Tipo de muestra:		Subrasante									
COMPACTACION C B R																			
NUMERO MOLDE		A				B				C									
Altura Molde (mm)		117.8				117.8				117.8									
N° Capas		5				5				5									
N°Golpes x Capa		12				26				55									
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO							
P. Húmedo + Molde (gr)		11980.0		12390.0		12130.0		12380.0		12670.0		12850.0							
Peso Molde (gr)		8290.0		8290.0		8070.0		8070.0		8260.0		8260.0							
Peso Húmedo (gr)		3690.0		4100.0		4060.0		4310.0		4410.0		4590.0							
Volumen del Molde (cm³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18							
Densidad Húmeda (gr/cm³)		1.719		1.910		1.892		2.008		2.055		2.139							
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Número de Tara		11		12		15		22		6		20		9		8		7	
P.Húmedo + Tara (gr)		300.29		313.35		328.86		303.87		340.45		314.48		278.27		401.23		303.00	
Peso Seco + Tara (gr)		268.26		279.65		275.81		271.40		303.52		269.37		248.80		357.03		268.79	
Peso Agua (gr)		32.03		33.70		53.05		32.47		36.93		45.11		29.47		44.20		34.21	
Peso Tara (gr)		28.81		28.45		29.62		29.26		29.01		29.37		28.77		29.00		29.21	
P. Muestra Seca (gr)		239.45		251.20		246.19		242.14		274.51		240.00		220.03		328.03		239.58	
Contenido de Humedad (%)		13.38%		13.42%		21.55%		13.41%		13.45%		18.80%		13.39%		13.47%		14.28%	
C.Humedad Promedio (%)		13.40%		21.55%		13.43%		18.80%		13.43%		14.28%		1.871		1.871		1.871	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.516		1.572		1.668		1.690		1.811		1.871		1.871		1.871		1.871	
EXPANSIÓN																			
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A					NUMERO DE MOLDE B					NUMERO DE MOLDE C							
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO			LECTURA		HINCHAMIENTO			LECTURA		HINCHAMIENTO					
(Hs)		(Días)		DEFORM.		(mm) (%)			DEFORM.		(mm) (%)			DEFORM.		(mm) (%)			
0		0		0.000		0.000 0.00			0.000		0.000 0.00			0.000		0.000 0.00			
24		1		1.000		25.400 21.56			0.750		19.050 16.17			0.500		12.700 10.78			
48		2		1.100		27.940 23.72			0.800		20.320 17.25			0.600		15.240 12.94			
72		3		0.000		0.000 0.00			0.000		0.000 0.00			0.000		0.000 0.00			
96		4		0.000		0.000 0.00			0.000		0.000 0.00			0.000		0.000 0.00			
PENETRACION																			
PENETRACION		MOLDE N° A				MOLDE N° B				MOLDE N° C									
(mm) (pulg)		CARGA Kg.		ESFUERZO (Kg/cm²) (Lb/pulg²)		CARGA Kg.		ESFUERZO (Kg/cm²) (Lb/pulg²)		CARGA Kg.		ESFUERZO (Kg/cm²) (Lb/pulg²)							
0.00		0.000		0.00 0.00		0.00		0.00 0.00		0.00		0.00 0.00							
0.64		0.025		37.40 2.16		30.80		94.50 5.45		77.81		225.50 13.00							
1.27		0.050		64.40 3.71		53.03		196.90 11.35		162.13		453.20 26.12							
1.91		0.075		85.20 4.91		70.15		294.90 17.00		242.82		625.20 36.04							
2.54		0.100		109.10 6.29		89.83		379.10 21.85		312.15		715.10 41.22							
3.18		0.125		125.30 7.22		103.17		438.20 25.26		360.82		764.90 44.09							
3.81		0.150		137.80 7.94		113.47		475.20 27.39		391.28		815.00 46.98							
4.45		0.175		147.30 8.49		121.29		514.30 29.64		423.48		848.10 48.88							
5.08		0.200		159.70 9.20		131.50		542.10 31.25		446.37		896.90 51.70							
7.62		0.300		191.10 11.01		157.35		635.10 36.61		522.95		1065.20 61.40							
10.16		0.400		225.00 12.97		185.27		711.20 40.99		585.61		1240.00 71.47							
12.70		0.500		250.50 14.44		206.26		790.20 45.55		650.66		1400.00 80.69							
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS																	
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542																			
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																			

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Ruc:	20607799068
				Registro de Indecopi:	31095-2023	
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 con 5% de cenizas
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
						LTE-CBR-2024-003



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg ²)	PRESION PATRON (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
MOLDE A	0.1	89.83	1000	8.98	1.572
MOLDE B	0.1	312.15	1000	31.22	1.690
MOLDE C	0.1	588.82	1000	58.88	1.871

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³) :	1.947	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	55.500%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.40	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

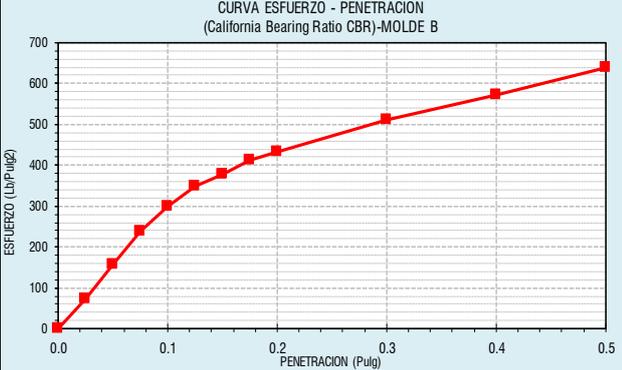
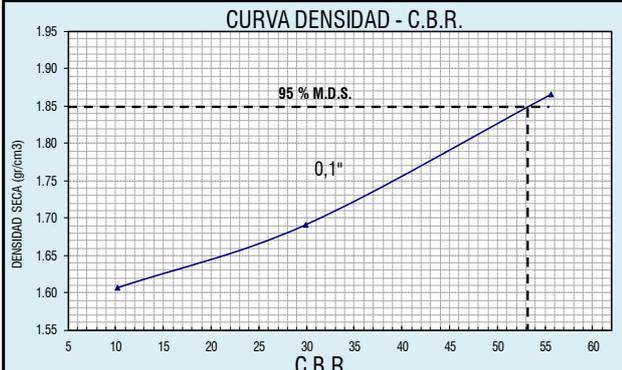
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

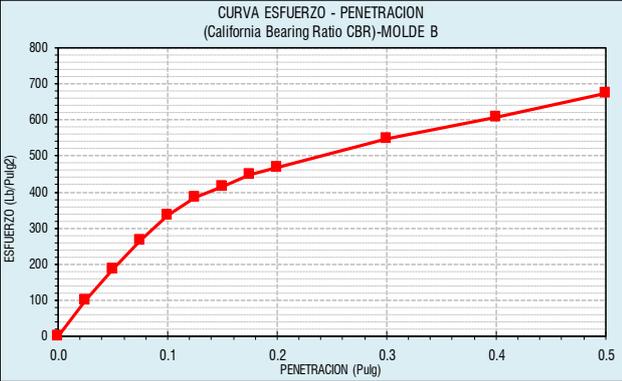
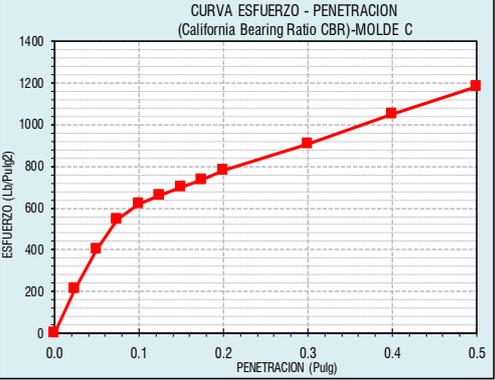
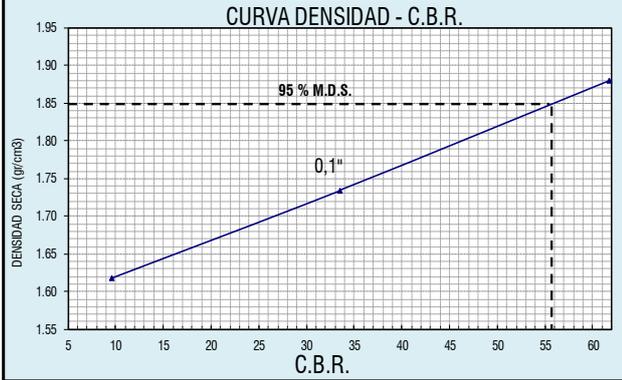
Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068			
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					Registro de Indecopi:	31095-2023			
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL					
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante			
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado			
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO					
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 5% de cenizas	LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	A			B			C			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
N° Capas	5			5			5			
N°Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO		
P. Húmedo + Molde (gr)	12000.0	12400.0	12150.0	12360.0	12650.0	12830.0	12830.0	12830.0		
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0	8260.0	8260.0		
Peso Húmedo (gr)	3710.0	4110.0	4080.0	4290.0	4390.0	4570.0	4570.0	4570.0		
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.729	1.915	1.901	1.999	2.045	2.129	2.129	2.129		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	3	4	7	9	21	12	1	22	16	
P. Húmedo + Tara (gr)	263.36	356.36	365.36	345.56	358.58	250.36	396.02	360.36	294.58	
Peso Seco + Tara (gr)	235.56	318.03	311.25	307.99	319.46	216.25	352.96	321.25	261.79	
Peso Agua (gr)	27.80	38.33	54.11	37.57	39.12	34.11	43.06	39.11	32.79	
Peso Tara (gr)	28.71	29.75	29.13	28.75	28.76	28.42	29.40	29.26	29.63	
P. Muestra Seca (gr)	206.85	288.28	282.12	279.24	290.70	187.83	323.56	291.99	232.16	
Contenido de Humedad (%)	13.44%	13.30%	19.18%	13.45%	13.46%	18.16%	13.31%	13.39%	14.12%	
C.Humedad Promedio (%)	13.37%		19.18%		13.46%		18.16%		13.35%	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.525		1.607		1.676		1.692		1.805	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.900	22.860	19.41	0.800	20.320	17.25	0.600	15.240	12.94
48	2	1.200	30.480	25.87	1.000	25.400	21.56	0.700	17.780	15.09
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° A			MOLDE N° B			MOLDE N° C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	52.40	3.02	43.15	89.50	5.16	73.70	205.50	11.84	169.21
1.27	0.050	79.40	4.58	65.38	191.90	11.06	158.01	433.20	24.97	356.70
1.91	0.075	100.20	5.78	82.51	289.90	16.71	238.71	580.00	33.43	477.58
2.54	0.100	124.10	7.15	102.19	364.10	20.99	299.80	675.10	38.91	555.88
3.18	0.125	140.30	8.09	115.52	423.20	24.39	348.47	714.90	41.21	588.66
3.81	0.150	152.80	8.81	125.82	460.20	26.53	378.93	765.00	44.09	629.91
4.45	0.175	162.30	9.35	133.64	499.30	28.78	411.13	798.10	46.00	657.16
5.08	0.200	174.70	10.07	143.85	527.10	30.38	434.02	846.90	48.81	697.35
7.62	0.300	206.10	11.88	169.70	620.10	35.74	510.60	965.20	55.63	794.76
10.16	0.400	240.00	13.83	197.62	696.20	40.13	573.26	1090.00	62.83	897.52
12.70	0.500	265.50	15.30	218.62	775.20	44.68	638.31	1200.00	69.17	988.09
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					Registro de Indecopi:	31095-2023
					Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 5% de cenizas
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
					LTE-CBR-2024-003	
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE A				CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE B		
						
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE C				CURVA DENSIDAD - C.B.R.		
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	
MOLDE A	0.1	102.19	1000	10.22	1.607	
MOLDE B	0.1	299.80	1000	29.98	1.692	
MOLDE C	0.1	555.88	1000	55.59	1.866	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.947		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=		54.100%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.40		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					Registro de Indecopi:	31095-2023
					Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 con 5% de cenizas
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Agosto 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
						LTE-CBR-2024-003
						
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	
MOLDE A	0.1	95.60	1000	9.56	1.618	
MOLDE B	0.1	335.21	1000	33.52	1.735	
MOLDE C	0.1	617.64	1000	61.76	1.880	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3)	:	1.947	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1)"=		55.700%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%)	:	13.40	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1)"=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

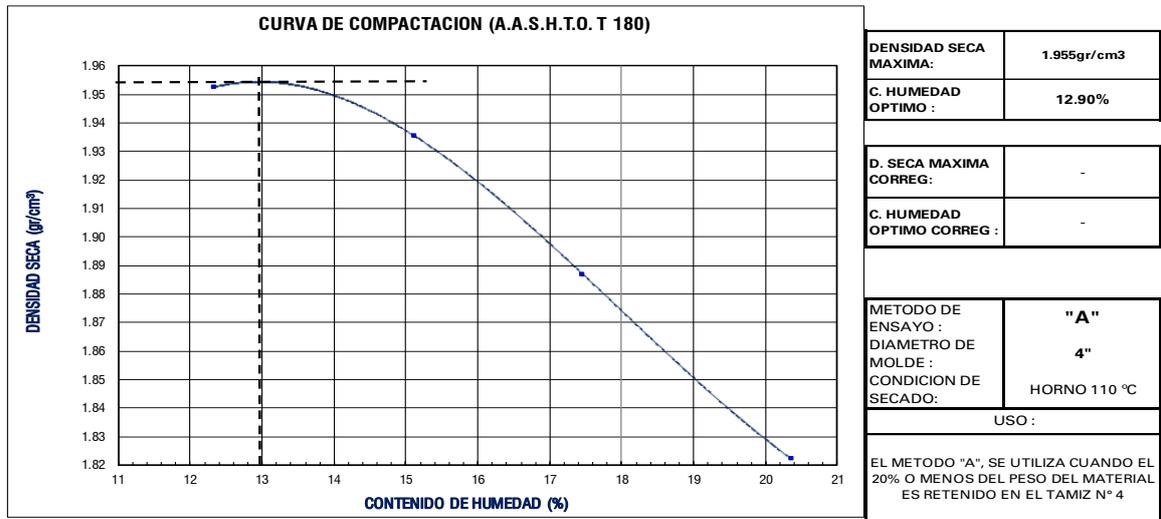
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 7% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA		
			Ruc:	20607799068	
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)			Registro de Indecopi:	31095-2023	
			Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				
DATOS DEL MUESTREO			CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	3+000, 4+000, 5+000 y 6+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 7% de cenizas
			LTE-PM-2024-003		

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4										
				5		5		5		5									
	N° de Capas		25		25		25		25										
	N° de Golpes por Capa		25		25		25		25										
	Peso Húmedo+ Molde (gr)		5640.00		5670.00		5660.00		5640.00										
	Peso Molde (gr)		3750.00		3750.00		3750.00		3750.00										
	Peso Húmedo (gr)		1890.00		1920.00		1910.00		1890.00										
	Volumen del Molde (cm³)		861.73		861.73		861.73		861.73										
	Densidad Húmeda (gr/cm³)		2.193		2.228		2.216		2.193										
HUMEDAD	Ensayo		7		24		3		18		10		19		8		12		
			289.74	313.58	305.47	340.77	309.43	370.09	325.52	330.58									
	Peso Húmedo + Tara (gr)		261.19	282.28	269.05	299.90	267.81	319.45	275.25	279.63									
	Peso Agua (gr)		28.55	31.30	36.42	40.87	41.62	50.64	50.27	50.95									
	Peso Tara (gr)		29.14	29.07	28.71	28.95	29.51	29.36	29.17	28.44									
	Peso Muestra Seca (gr)		232.05	253.21	240.34	270.95	238.30	290.09	246.08	251.19									
	Contenido de Humedad (%)		12.30	12.36	15.15	15.08	17.47	17.46	20.43	20.28									
	C. Humedad (%) promedio		12.33		15.12		17.46		20.36										
	DENSIDAD SECA (cm³)		1.952		1.935		1.887		1.822										



OBSERVACIONES:	- NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO. - LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

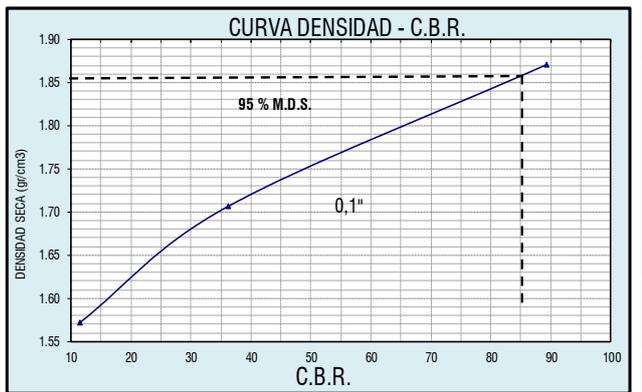
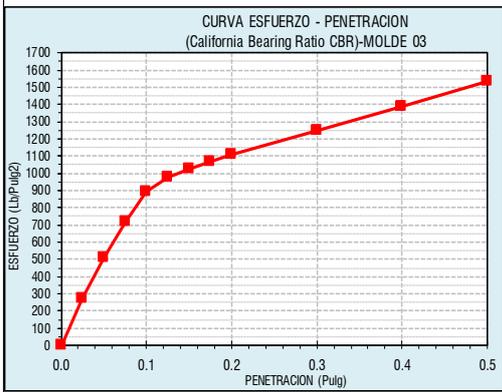
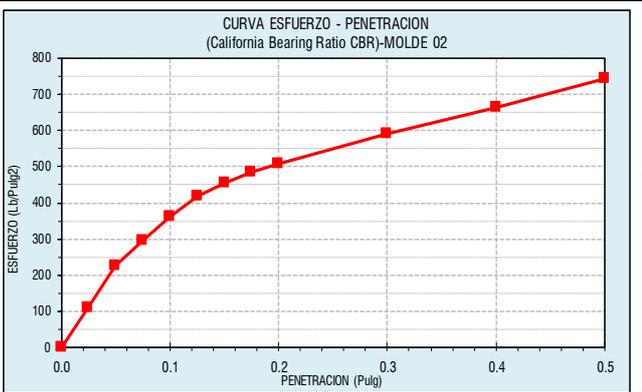
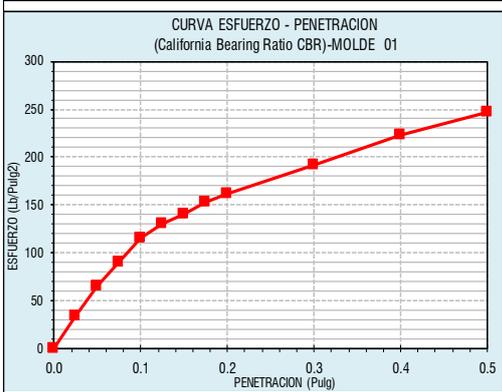
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA					
						Ruc:	20607799068	Registro de Indecopi:	31095-2023		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL									
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante					
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado					
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				CÓDIGO REGISTRO						
DATOS DEL MUESTREO		CÓDIGO REGISTRO									
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 con 7% de cenizas		LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante						
COMPACTACION C B R											
NUMERO MOLDE	1			2			3				
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8				
N° Capas	5			5			5				
N°Golpes x Capa	12			26			55				
Condición de Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		
P. Húmedo + Molde (gr)	12170.0		12600.0		12590.0		12870.0		13090.0		
Peso Molde (gr)	8500.0		8500.0		8520.0		8520.0		8600.0		
Peso Húmedo (gr)	3670.0		4100.0		4070.0		4350.0		4490.0		
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.710		1.910		1.896		2.027		2.153		
CONTENIDO DE HUMEDAD											
Número de Tara	6		18		19		1		5		
P.Húmedo + Tara (gr)	303.90		302.23		328.59		300.81		372.25		
Peso Seco + Tara (gr)	272.50		270.96		275.53		269.76		333.05		
Peso Agua (gr)	31.40		31.27		53.06		31.05		39.20		
Peso Tara (gr)	29.01		28.95		29.36		29.40		29.35		
P. Muestra Seca (gr)	243.49		242.01		246.17		240.36		303.70		
Contenido de Humedad (%)	12.90%		12.92%		21.55%		12.92%		12.91%		
C.Humedad Promedio (%)	12.91%		21.55%		12.91%		18.77%		12.94%		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.515		1.572		1.680		1.707		1.852		
EXPANSIÓN											
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03			
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
24	1	1.300	33.020	28.03	1.200	30.480	25.87	1.000	25.400	21.56	
48	2	1.400	35.560	30.19	1.300	33.020	28.03	1.020	25.908	21.99	
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
PENETRACION											
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03			
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	42.20	2.43	34.75	134.70	7.76	110.91	329.50	18.99	271.31	
1.27	0.050	79.30	4.57	65.30	275.00	15.85	226.44	619.80	35.72	510.35	
1.91	0.075	110.50	6.37	90.99	358.70	20.68	295.36	875.80	50.48	721.14	
2.54	0.100	140.10	8.08	115.36	440.10	25.37	362.38	1083.30	62.44	892.00	
3.18	0.125	158.50	9.14	130.51	506.70	29.21	417.22	1184.00	68.24	974.92	
3.81	0.150	171.40	9.88	141.13	551.10	31.76	453.78	1244.20	71.71	1024.49	
4.45	0.175	185.70	10.70	152.91	590.20	34.02	485.98	1294.10	74.59	1065.58	
5.08	0.200	196.10	11.30	161.47	615.10	35.45	506.48	1347.30	77.66	1109.38	
7.62	0.300	232.50	13.40	191.44	715.50	41.24	589.15	1516.50	87.41	1248.70	
10.16	0.400	270.40	15.59	222.65	805.50	46.43	663.26	1689.60	97.39	1391.23	
12.70	0.500	300.20	17.30	247.19	903.00	52.05	743.54	1860.00	107.21	1531.54	
OBSERVACIONES:											
PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS											
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542											
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados											

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)	Ruc:	20607799068
Registro de Indecopi:		31095-2023	
Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén		

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	115.36	1000	11.54	1.572
MOLDE 02	0.1	362.38	1000	36.24	1.707
MOLDE 03	0.1	892.00	1000	89.20	1.871

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.955	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	85.000%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	12.90	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

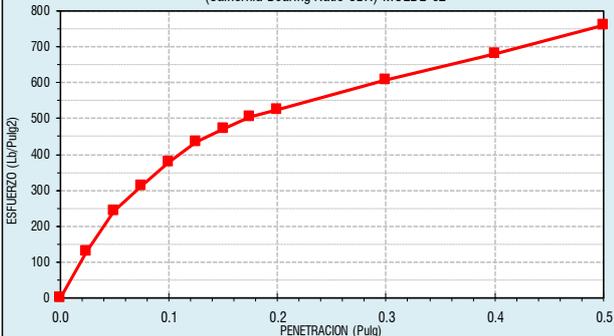
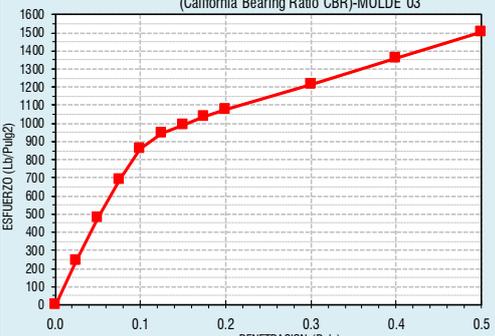
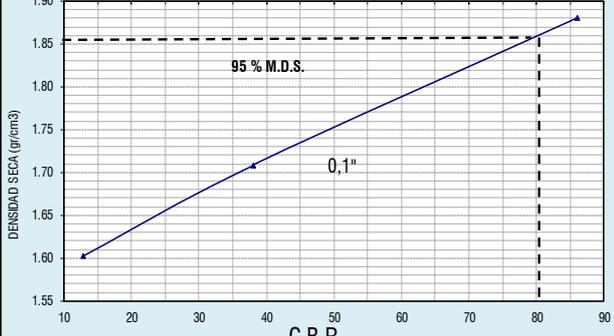
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217
---	--

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA													
						Ruc:	20607799068	Registro de Indecopi:	31095-2023										
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL																	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante													
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado													
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				CÓDIGO REGISTRO														
DATOS DEL MUESTREO		LTE-CBR-2024-003																	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 7% de cenizas													
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante														
COMPACTACION C B R																			
NUMERO MOLDE		1		2		3													
Altura Molde (mm)		117.8		117.8		117.8													
N° Capas		5		5		5													
N°Golpes x Capa		12		26		55													
Condición de Muestra		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO											
P. Húmedo + Molde (gr)		12200.0		12600.0		12600.0		12850.0											
Peso Molde (gr)		8500.0		8500.0		8520.0		8600.0											
Peso Húmedo (gr)		3700.0		4100.0		4080.0		4330.0											
Volumen del Molde (cm ³)		2146.18		2146.18		2146.18		2146.18											
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		1.724		1.910		1.901		2.018											
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Número de Tara		9		21		12		1		22		16		24		18		5	
P.Húmedo + Tara (gr)		341.25		348.58		303.30		358.58		357.14		282.25		386.36		376.36		267.77	
Peso Seco + Tara (gr)		305.36		312.03		258.96		320.85		319.75		243.56		345.75		336.80		236.25	
Peso Agua (gr)		35.89		36.55		44.34		37.73		37.39		38.69		40.61		39.56		31.52	
Peso Tara (gr)		28.75		28.76		28.42		29.40		29.26		29.63		29.07		28.95		29.52	
P. Muestra Seca (gr)		276.61		283.27		230.54		291.45		290.49		213.93		316.68		307.85		206.73	
Contenido de Humedad (%)		12.97%		12.90%		19.23%		12.95%		12.87%		18.09%		12.82%		12.85%		15.25%	
C.Humedad Promedio (%)		12.94%		19.23%		12.91%		18.09%		12.84%		15.25%							
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.526		1.602		1.684		1.709		1.879		1.880							
EXPANSIÓN																			
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03											
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO							
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)						
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
24	1	1.000	25.400	21.56	0.850	21.590	18.33	0.750	19.050	16.17	0.000	0.000	0.00						
48	2	1.100	27.940	23.72	0.900	22.860	19.41	0.900	22.860	19.41	0.000	0.000	0.00						
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00						
PENETRACION																			
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03											
(mm)	(pulg)	CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO		CARGA		ESFUERZO							
		Kg.	(Kg/cm ²)	(mm)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(mm)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(mm)	(Lb/pulg ²)						
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
0.64	0.025	57.20	3.30	47.10	155.70	8.97	128.21	291.50	16.80	240.02	837.80	48.29	689.85						
1.27	0.050	94.30	5.44	77.65	296.00	17.06	243.73	581.80	33.53	479.06	837.80	48.29	689.85						
1.91	0.075	125.50	7.23	103.34	379.70	21.89	312.65	837.80	48.29	689.85	1045.30	60.25	860.71						
2.54	0.100	155.10	8.94	127.71	461.10	26.58	379.67	1045.30	60.25	860.71	1045.30	60.25	860.71						
3.18	0.125	173.50	10.00	142.86	527.70	30.42	434.51	1146.00	66.05	943.63	1146.00	66.05	943.63						
3.81	0.150	186.40	10.74	153.48	572.10	32.98	471.07	1206.20	69.52	993.20	1206.20	69.52	993.20						
4.45	0.175	200.70	11.57	165.26	611.20	35.23	503.27	1256.10	72.40	1034.29	1256.10	72.40	1034.29						
5.08	0.200	211.10	12.17	173.82	636.10	36.66	523.77	1309.30	75.47	1078.09	1309.30	75.47	1078.09						
7.62	0.300	247.50	14.27	203.79	736.50	42.45	606.44	1478.50	85.22	1217.41	1478.50	85.22	1217.41						
10.16	0.400	285.40	16.45	235.00	826.50	47.64	680.55	1651.60	95.20	1359.94	1651.60	95.20	1359.94						
12.70	0.500	315.20	18.17	259.54	924.00	53.26	760.83	1822.00	105.02	1500.25	1822.00	105.02	1500.25						
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS																	
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL: 963 167 542																			

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237 217

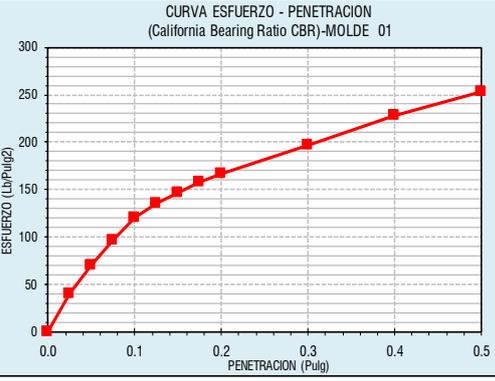
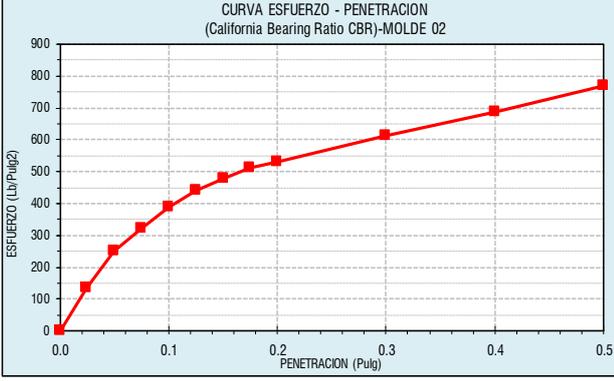
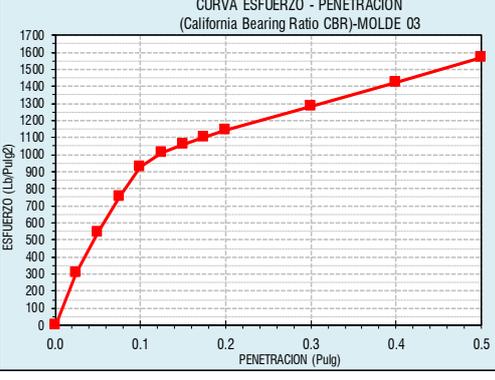
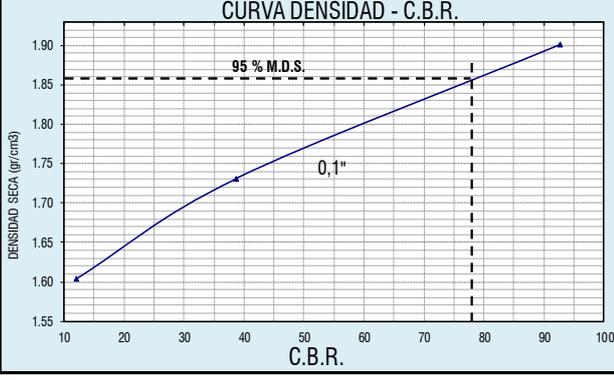
	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	20607799068
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 01				CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 02			
							
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE 03				CURVA DENSIDAD - C.B.R.			
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1	127.71	1000	12.77	1.602		
MOLDE 02	0.1	379.67	1000	37.97	1.709		
MOLDE 03	0.1	860.71	1000	86.07	1.880		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :			1.955	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=			81.000%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :			12.90	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=			-
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	2060779068	Registro de Indecopi:	31095-2023	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL		DATOS DE LA EMPRESA						
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO						
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Agosto 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8					
Nº Capas	5		5		5					
Nº Golpes x Capa	12		26		55					
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO				
P. Húmedo + Molde (gr)	12260.0	12590.0	12640.0	12880.0	13190.0	13290.0				
Peso Molde (gr)	8500.0	8500.0	8520.0	8520.0	8600.0	8600.0				
Peso Húmedo (gr)	3760.0	4090.0	4120.0	4360.0	4590.0	4690.0				
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18				
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.752	1.906	1.920	2.032	2.139	2.185				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	1	46	18	2	48	6	5	51	21	
P.Húmedo + Tara (gr)	300.02	313.25	350.00	350.08	308.58	400.00	405.56	402.23	374.25	
Peso Seco + Tara (gr)	269.03	278.55	299.25	313.25	276.55	345.20	362.55	359.45	329.25	
Peso Agua (gr)	30.99	34.70	50.75	36.83	32.03	54.80	43.01	42.78	45.00	
Peso Tara (gr)	29.40	29.15	28.95	28.53	29.17	29.00	29.45	29.87	28.76	
P. Muestra Seca (gr)	239.63	249.40	270.30	284.72	247.38	316.20	333.10	329.58	300.49	
Contenido de Humedad (%)	12.93%	13.91%	18.78%	12.94%	12.95%	17.33%	12.91%	12.98%	14.98%	
C.Humedad Promedio (%)	13.42%		18.78%	12.94%		17.33%	12.95%		14.98%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.545		1.604	1.700		1.731	1.894		1.901	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE 1			NUMERO DE MOLDE 02			NUMERO DE MOLDE 03		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.000	25.400	21.56	0.750	19.050	16.17	0.520	13.208	11.21
48	2	1.050	26.670	22.64	1.000	25.400	21.56	0.600	15.240	12.94
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO	
			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	49.00	2.82	40.35	164.70	9.49	135.62	371.50	21.41	305.90
1.27	0.050	86.10	4.96	70.90	305.00	17.58	251.14	661.80	38.15	544.93
1.91	0.075	117.30	6.76	96.59	388.70	22.40	320.06	917.80	52.90	755.73
2.54	0.100	146.90	8.47	120.96	470.10	27.10	387.09	1125.30	64.86	926.58
3.18	0.125	165.30	9.53	136.11	536.70	30.93	441.92	1226.00	70.67	1009.50
3.81	0.150	178.20	10.27	146.73	581.10	33.49	478.48	1286.20	74.13	1059.07
4.45	0.175	192.50	11.10	158.51	620.20	35.75	510.68	1336.10	77.01	1100.16
5.08	0.200	202.90	11.69	167.07	645.10	37.18	531.18	1389.30	80.08	1143.96
7.62	0.300	239.30	13.79	197.04	745.50	42.97	613.85	1558.50	89.83	1283.29
10.16	0.400	277.20	15.98	228.25	835.50	48.16	687.96	1731.60	99.81	1425.82
12.70	0.500	307.00	17.70	252.79	933.00	53.78	768.24	1902.00	109.63	1566.13
OBSERVACIONES:		PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA	
						Ruc:	20607799068
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 con 7% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Agosto 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
							
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE 01	0.1	120.96	1000	12.10	1.604		
MOLDE 02	0.1	387.09	1000	38.71	1.731		
MOLDE 03	0.1	926.58	1000	92.66	1.901		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.				
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :			1.955	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=			78.500%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :			12.90	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=			-
OBSERVACIONES:	PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL C.I.P.: 237217
---	--

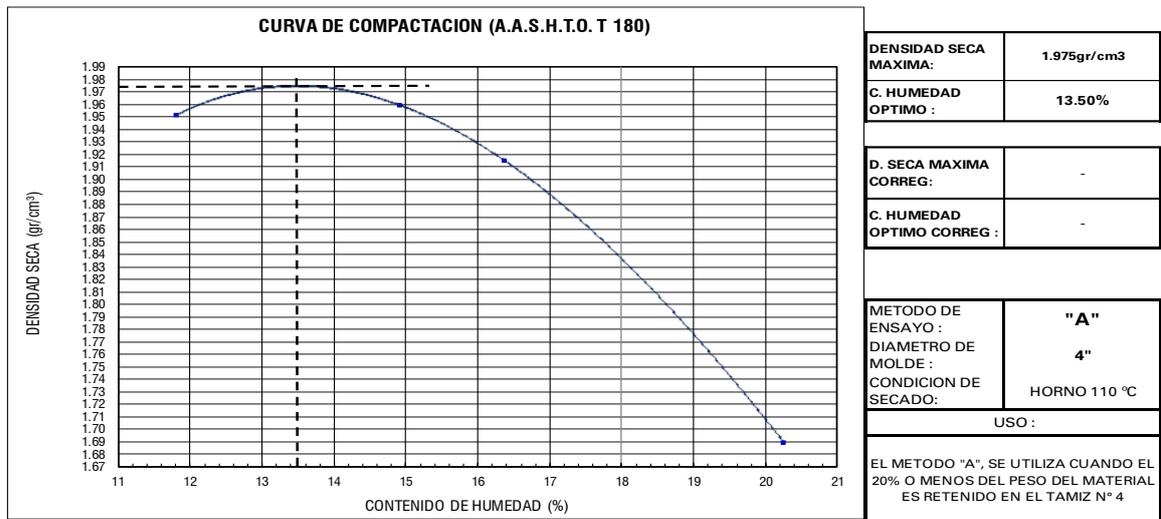
	<p>TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "</p>		<p>Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin</p>
	<p>CONTRAPORTADA</p>	<p>EMS / 2024-003</p>	

SUELO CON ADICIÓN DE 9% DE CENIZAS

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS		DATOS DE LA EMPRESA		
			Ruc:	20607799068	
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL ASTM D-1557 / D 698 (MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO MTC E-115, E 116 / AASHTO T-180)			Registro de Indecopi:	31095-2023	
			Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin			CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	3+000, 4+000, 5+000 y 6+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante - con 9% de cenizas
LTE-PM-2024-003					

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO		1		2		3		4	
	N° de Capas	5		5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	25		25		25		25		25	
Peso Húmedo+ Molde (gr)	5630.00		5690.00		5670.00		5500.00		5500.00	
Peso Molde (gr)	3750.00		3750.00		3750.00		3750.00		3750.00	
Peso Húmedo (gr)	1880.00		1940.00		1920.00		1750.00		1750.00	
Volumen del Molde (cm³)	861.73		861.73		861.73		861.73		861.73	
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.182		2.251		2.228		2.031		2.031	
HUMEDAD	Ensayo		8		13		12		17	
	2		24		1		12			
Peso Húmedo + Tara (gr)	297.63	325.26	285.34	344.14	321.44	288.56	255.36	256.63		
Peso Seco + Tara (gr)	269.23	294.06	252.03	303.23	280.26	252.03	217.23	218.25		
Peso Agua (gr)	28.40	31.20	33.31	40.91	41.18	36.53	38.13	38.38		
Peso Tara (gr)	29.17	29.57	28.44	29.59	28.57	29.10	29.40	28.44		
Peso Muestra Seca (gr)	240.06	264.49	223.59	273.64	251.69	222.93	187.83	189.81		
Contenido de Humedad (%)	11.83	11.80	14.90	14.95	16.36	16.39	20.30	20.22		
C. Humedad (%) promedio	11.81		14.92		16.37		20.26			
DENSIDAD SECA (cm³)	1.951		1.959		1.915		1.689			



OBSERVACIONES: - NO SE ENCONTRARON MATERIALES AJENOS AL SUELO ENSAYADO.
- LA MUESTRA HA SIDO ALCANZADA POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)	Ruc:	2060779068
		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO						CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 con 9% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		

COMPACTACION CBR						
NÚMERO MOLDE	A		B		C	
Altura Molde (mm)	117.8		117.8		117.8	
Nº Capas	5		5		5	
Nº Golpes x Capa	12		26		55	
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
P. Húmedo + Molde (gr)	11960.0	12360.0	12010.0	12310.0	12720.0	12900.0
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0
Peso Húmedo (gr)	3670.0	4070.0	3940.0	4240.0	4460.0	4640.0
Volumen del Molde (cm³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18
Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.710	1.896	1.836	1.976	2.078	2.162

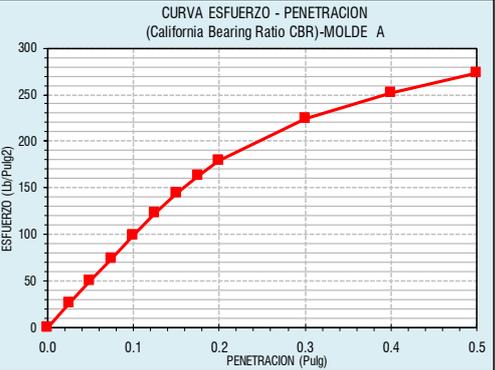
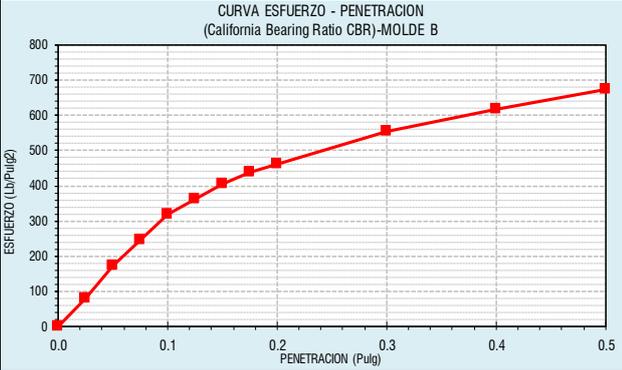
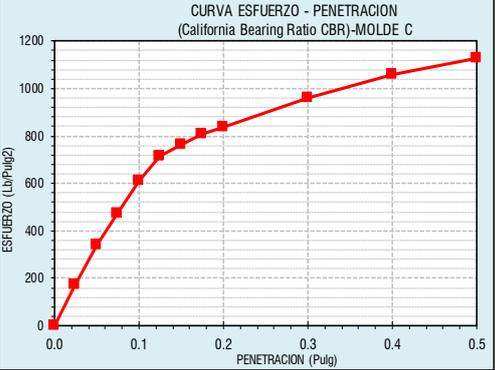
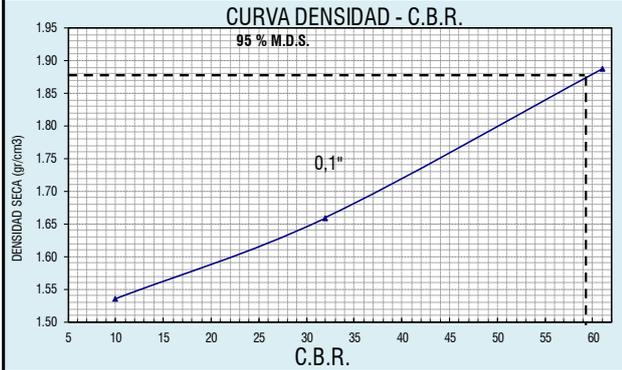
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Tara	8	24	6	5	11	1	11	10	18
P.Húmedo + Tara (gr)	280.89	298.63	372.72	294.44	325.56	292.66	315.52	306.36	320.43
Peso Seco + Tara (gr)	250.96	266.46	307.19	262.85	290.23	250.53	281.36	273.60	283.42
Peso Agua (gr)	29.93	32.17	65.53	31.59	35.33	42.13	34.16	32.76	37.01
Peso Tara (gr)	29.17	29.07	29.03	29.46	28.81	29.40	28.79	29.47	28.97
P. Muestra Seca (gr)	221.79	237.39	278.16	233.39	261.42	221.13	252.57	244.13	254.45
Contenido de Humedad (%)	13.49%	13.55%	23.56%	13.54%	13.51%	19.05%	13.52%	13.42%	14.55%
C.Humedad Promedio (%)	13.52%		23.56%		13.52%		19.05%		13.47%
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.506		1.535		1.617		1.659		1.831

EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO	(Hs)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.350	34.290	29.11	1.300	33.020	28.03	1.000	25.400	21.56
48	2	1.550	39.370	33.42	1.330	33.782	28.68	1.100	27.940	23.72
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00

PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº A			MOLDE Nº B			MOLDE Nº C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)	Kg.	(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	32.60	1.88	26.84	95.80	5.52	78.88	211.90	12.21	174.48
1.27	0.050	61.30	3.53	50.48	211.60	12.20	174.23	410.00	23.63	337.60
1.91	0.075	89.80	5.18	73.94	298.20	17.19	245.54	575.00	33.14	473.46
2.54	0.100	121.10	6.98	99.72	388.40	22.39	319.81	741.50	42.74	610.56
3.18	0.125	150.00	8.65	123.51	439.20	25.31	361.64	868.60	50.07	715.21
3.81	0.150	175.50	10.12	144.51	490.60	28.28	403.97	927.30	53.45	763.55
4.45	0.175	198.50	11.44	163.45	532.80	30.71	438.71	982.00	56.60	808.59
5.08	0.200	218.50	12.59	179.92	562.40	32.42	463.09	1016.00	58.56	836.58
7.62	0.300	271.80	15.67	223.80	672.10	38.74	553.41	1168.70	67.36	962.32
10.16	0.400	305.50	17.61	251.55	750.50	43.26	617.97	1285.00	74.07	1058.08
12.70	0.500	332.30	19.15	273.62	820.00	47.26	675.20	1370.50	78.99	1128.48

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542	
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados	

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	20607799068
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin					
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 01 con 9% de cenizas
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Julio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	
					LTE-CBR-2024-003	
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE A				CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE B		
						
CURVA ESFUERZO - PENETRACION (California Bearing Ratio CBR)-MOLDE C				CURVA DENSIDAD - C.B.R. 95% M.D.S.		
						
(*) Valores Corregidos						
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg²)	PRESION PATRON (Lb/pulg²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)	
MOLDE A	0.1	99.72	1000	9.97	1.535	
MOLDE B	0.1	319.81	1000	31.98	1.659	
MOLDE C	0.1	610.56	1000	61.06	1.887	
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO			VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³) :		1.975	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1")=		59.200%	
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :		13.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1")=		-	
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

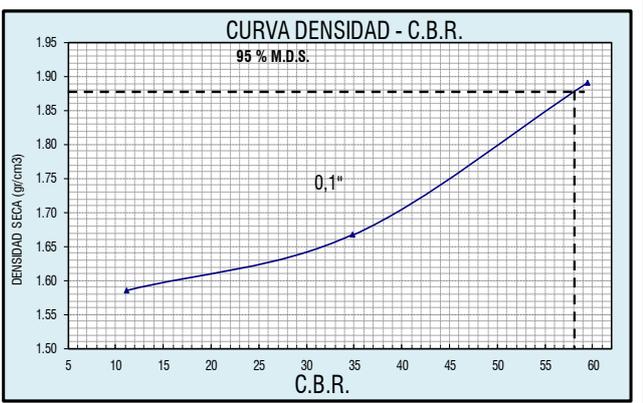
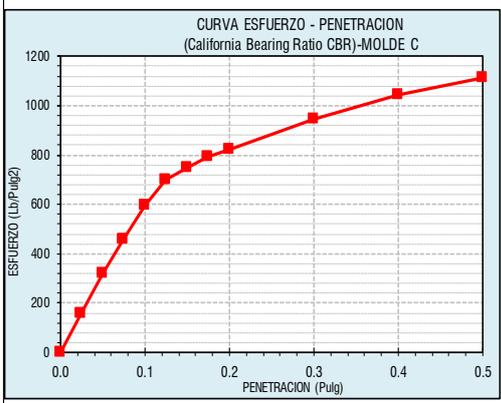
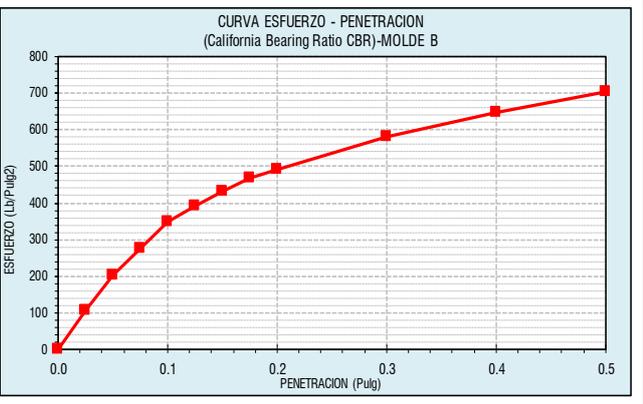
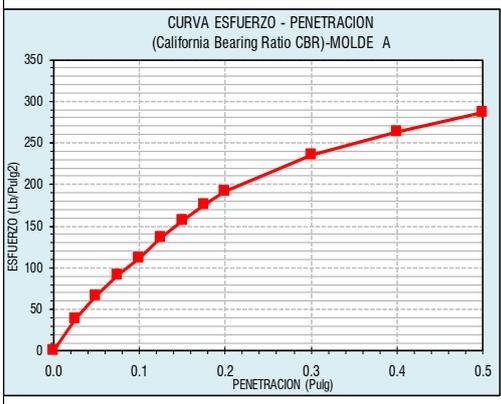
		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	2060779068			
		TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				Registro de Indecopi:	31095-2023			
						Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén			
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL					
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin									
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO					
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 02 con 9% de cenizas	LTE-CBR-2024-003			
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante					
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	A			B			C			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
N° Capas	5			5			5			
N°Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	SATURADO			
P. Húmedo + Molde (gr)	11990.0	12380.0	12030.0	12300.0	12790.0	12950.0	12950.0			
Peso Molde (gr)	8290.0	8290.0	8070.0	8070.0	8260.0	8260.0	8260.0			
Peso Húmedo (gr)	3700.0	4090.0	3960.0	4230.0	4530.0	4690.0	4690.0			
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18	2146.18			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.724	1.906	1.845	1.971	2.111	2.185	2.185			
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	5	19	1	17	2	15	23	16	7	
P.Húmedo + Tara (gr)	346.36	365.36	256.36	340.14	347.01	258.58	369.36	349.29	357.53	
Peso Seco + Tara (gr)	308.65	325.46	218.23	303.23	309.20	223.25	328.85	311.63	313.35	
Peso Agua (gr)	37.71	39.90	38.13	36.91	37.81	35.33	40.51	37.66	44.18	
Peso Tara (gr)	29.52	29.36	29.40	29.55	28.54	29.56	28.05	29.64	29.14	
P. Muestra Seca (gr)	279.13	296.10	188.83	273.68	280.66	193.69	300.80	281.99	284.21	
Contenido de Humedad (%)	13.51%	13.48%	20.19%	13.49%	13.47%	18.24%	13.47%	13.36%	15.54%	
C.Humedad Promedio (%)	13.49%		20.19%		13.48%		18.24%		13.41%	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.519		1.586		1.626		1.667		1.861	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.000	25.400	21.56	0.800	20.320	17.25	0.560	14.224	12.07
48	2	1.100	27.940	23.72	0.900	22.860	19.41	0.800	20.320	17.25
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° A			MOLDE N° B			MOLDE N° C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	47.60	2.74	39.19	130.80	7.54	107.70	191.90	11.06	158.01
1.27	0.050	81.30	4.69	66.94	246.60	14.21	203.05	390.00	22.48	321.13
1.91	0.075	109.80	6.33	90.41	333.20	19.21	274.36	555.00	31.99	456.99
2.54	0.100	136.10	7.84	112.07	423.40	24.40	348.63	721.50	41.59	594.09
3.18	0.125	165.00	9.51	135.86	474.20	27.33	390.46	848.60	48.91	698.75
3.81	0.150	190.50	10.98	156.86	525.60	30.29	432.78	907.30	52.30	747.08
4.45	0.175	213.50	12.31	175.80	567.80	32.73	467.53	962.00	55.45	792.12
5.08	0.200	233.50	13.46	192.27	597.40	34.43	491.91	996.00	57.41	820.12
7.62	0.300	286.80	16.53	236.15	707.10	40.76	582.23	1148.70	66.21	945.85
10.16	0.400	320.50	18.47	263.90	785.50	45.28	646.79	1265.00	72.91	1041.61
12.70	0.500	347.30	20.02	285.97	855.00	49.28	704.02	1350.50	77.84	1112.02
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)		Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin		

DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO REGISTRO	
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Junio 2024	Tipo de muestra:	Subrasante
					Tratamiento 02 con 9% de cenizas
LTE-CBR-2024-003					



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE A	0.1	112.07	1000	11.21	1.586
MOLDE B	0.1	348.83	1000	34.86	1.667
MOLDE C	0.1	594.09	1000	59.41	1.891

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		VALOR C.B.R.	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.975	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	58.000%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.50	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0,1")=	-

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS

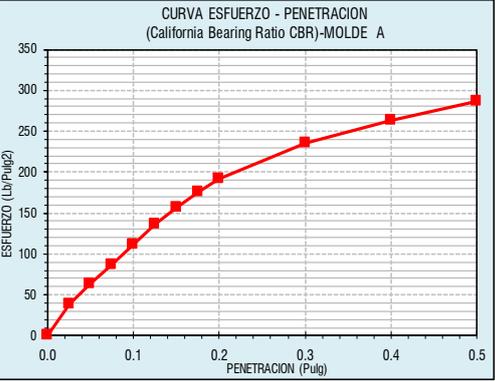
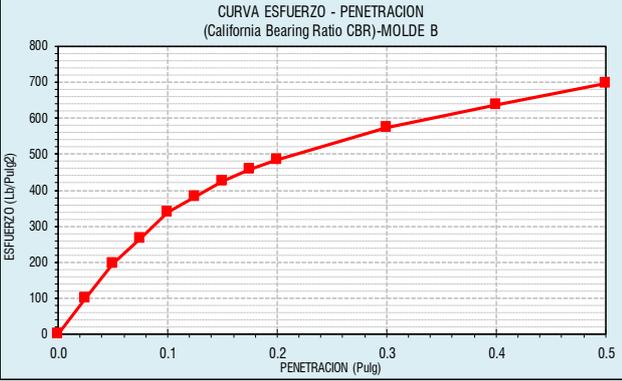
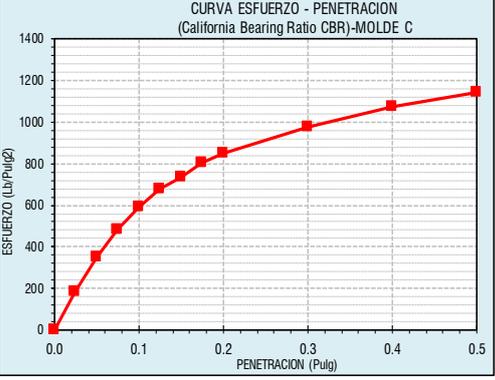
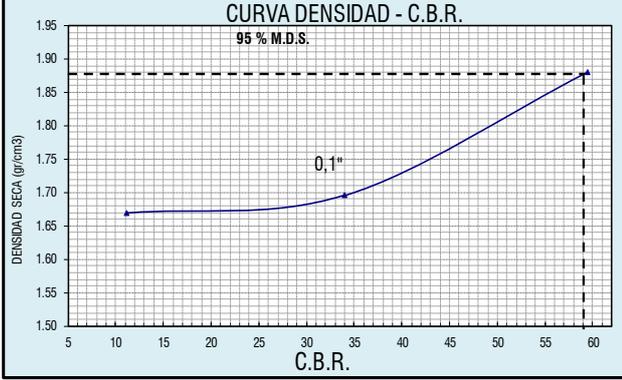
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

		FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)				DATOS DE LA EMPRESA				
						Ruc:	20607799068	Registro de Indecopi:	31095-2023	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL								
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"				Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Huabal, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin				CÓDIGO REGISTRO					
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 con 9% de cenizas				
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Agosto 2024	Tipo de muestra:	Subrasante	LTE-CBR-2024-003				
COMPACTACION C B R										
NUMERO MOLDE	A			B			C			
Altura Molde (mm)	117.8			117.8			117.8			
Nº Capas	5			5			5			
Nº Golpes x Capa	12			26			55			
Condición de Muestra	NO SATURADO		SATURADO	NO SATURADO		SATURADO	NO SATURADO	SATURADO		
P. Húmedo + Molde (gr)	12270.0		12650.0	12050.0		12390.0	12730.0	12920.0		
Peso Molde (gr)	8290.0		8290.0	8070.0		8070.0	8260.0	8260.0		
Peso Húmedo (gr)	3980.0		4360.0	3980.0		4320.0	4470.0	4660.0		
Volumen del Molde (cm ³)	2146.18		2146.18	2146.18		2146.18	2146.18	2146.18		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.854		2.032	1.854		2.013	2.083	2.171		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Tara	19	12	18	11	21	2	8	10	14	
P. Húmedo + Tara (gr)	314.20	318.80	280.25	362.25	382.25	285.25	380.56	388.88	205.25	
Peso Seco + Tara (gr)	280.25	284.23	235.52	322.55	340.25	244.85	338.85	345.95	181.55	
Peso Agua (gr)	33.95	34.57	44.73	39.70	42.00	40.40	41.71	42.93	23.70	
Peso Tara (gr)	29.35	28.41	28.95	28.79	28.76	28.53	29.14	29.46	28.81	
P. Muestra Seca (gr)	250.90	255.82	206.57	293.76	311.49	216.32	309.71	316.49	152.74	
Contenido de Humedad (%)	13.53%	13.51%	21.65%	13.51%	13.48%	18.68%	13.47%	13.56%	15.52%	
C. Humedad Promedio (%)	13.52%		21.65%	13.50%		18.68%	13.52%		15.52%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.634		1.670	1.634		1.696	1.835		1.880	
EXPANSIÓN										
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE A			NUMERO DE MOLDE B			NUMERO DE MOLDE C		
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	1.200	30.480	25.87	0.900	22.860	19.41	0.850	21.590	18.33
48	2	1.400	35.560	30.19	1.200	30.480	25.87	0.930	23.622	20.05
72	3	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
96	4	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº A			MOLDE Nº B			MOLDE Nº C		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	47.60	2.74	39.19	120.80	6.96	99.47	224.90	12.96	185.19
1.27	0.050	76.30	4.40	62.83	236.60	13.64	194.82	423.00	24.38	348.30
1.91	0.075	104.80	6.04	86.29	323.20	18.63	266.13	588.00	33.89	484.17
2.54	0.100	136.10	7.84	112.07	413.40	23.83	340.40	721.50	41.59	594.09
3.18	0.125	165.00	9.51	135.86	464.20	26.76	382.23	820.00	47.26	675.20
3.81	0.150	190.50	10.98	156.86	515.60	29.72	424.55	895.00	51.59	736.95
4.45	0.175	213.50	12.31	175.80	557.80	32.15	459.30	980.00	56.49	806.94
5.08	0.200	233.50	13.46	192.27	587.40	33.86	483.67	1034.00	59.60	851.41
7.62	0.300	286.80	16.53	236.15	697.10	40.18	574.00	1186.70	68.40	977.14
10.16	0.400	320.50	18.47	263.90	775.50	44.70	638.55	1303.00	75.10	1072.90
12.70	0.500	347.30	20.02	285.97	845.00	48.70	695.78	1388.50	80.03	1143.31
OBSERVACIONES:		LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA Nº 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE MECÁNICA DE SUELOS					DATOS DE LA EMPRESA	
	TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL A.S.T.M. D 1883 (METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) MTC E-132)					Ruc:	20607799068
						Registro de Indecopi:	31095-2023
DATOS DEL PROYECTO							
Proyecto:	Tesis: "INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA - LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024"					Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.					Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Amari Córdova Fran Luis Bach. Roman Zurita Elver Franklin						
DATOS DEL MUESTREO					CÓDIGO REGISTRO		
Calicata:	C-3, C-4, C-5 y C-6	Profundidad:	1.5	Progresiva:	2+000, 3+000, 4+000 y 5+000	Tratamiento 03 con 9% de cenizas	LTE-CBR-2024-003
Muestra:	M-1	Fecha de Ensayo:	Agosto 2024	Tipo de muestra:	Subrasante		
							
							
(*) Valores Corregidos							
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		
MOLDE A	0.1	112.07	1000	11.21	1.670		
MOLDE B	0.1	340.40	1000	34.04	1.696		
MOLDE C	0.1	594.09	1000	59.41	1.880		
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				VALOR C.B.R.			
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.975		C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1)"=		59.000%		
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	13.50		C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. (0.1)"=		-		
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS HAN SIDO SUMERGIDAS DESPUES DE 24 HORAS DE REALIZADO EL ENSAYO, POR UN PERIODO DE SURMERGIDO 4 DIAS						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL 963 167 542							
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados							

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	TESIS: " INFLUENCIA DE CENIZA DE MESOCARPIO DE COCO SOBRE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA LA HUACA – LAS PEÑAS, HUABAL, JAÉN, 2024 "		Bach. Amari Córdova Fran Luis y Bach. Roman Zurita Elver Franklin
	CONTRAPORTADA	EMS / 2024-003	

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00150178

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 023268-2023/DSD - INDECOPI de fecha 15 de septiembre de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LTE LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES y logotipo, conforme al modelo

Clase : 37 de la clasificación Internacional.

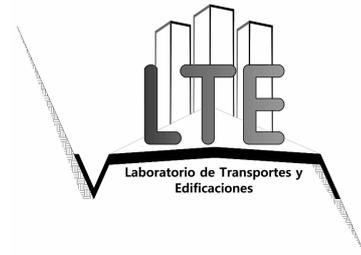
Solicitud : 0031095-2023

Titular : GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.

País : Perú

Vigencia : 15 de septiembre de 2033

Distingue : Servicios de construcción; servicios de instalación y reparación; extracción minera, perforación de gas y de petróleo



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: 3z2g48340f

Pág. 1 de 1

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-1029-001-23

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0205 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

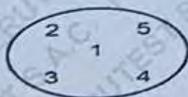
INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 300 g			Carga L2 = 600 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	300.00	5	0	600.00	7	-2	
2	300.01	9	6	600.00	6	-1	
3	300.00	6	-1	600.00	5	0	
4	300.00	7	-2	600.00	6	-1	
5	299.99	2	-7	599.99	3	-8	
6	300.00	5	0	600.00	5	0	
7	300.00	7	-2	600.00	4	1	
8	300.00	5	0	600.00	6	-1	
9	300.00	5	0	600.00	4	1	
10	300.00	6	-1	599.99	2	-7	
Diferencia Máxima			13	Diferencia Máxima			9
Error Máximo Permissible			30	Error Máximo Permissible			30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	200.00	200.00	5	0	0
2		0.10	6	-1		200.01	9	6	7
3		0.10	6	-1		200.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.11	7	8		200.00	4	1	-7
Error máximo permisible									30

* Valor entre 0 y 10e

☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0205 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	10
60.00	60.00	6	-1	0	60.00	5	0	1	20
120.00	120.00	7	-2	-1	120.00	4	1	2	20
150.00	150.00	6	-1	0	150.00	5	0	1	20
200.00	200.00	5	0	1	200.00	6	-1	0	30
250.00	250.00	6	-1	0	250.00	5	0	1	30
300.00	300.00	6	-1	0	300.00	5	0	1	30
400.00	400.00	5	0	1	400.00	6	-1	0	30
500.00	500.00	6	-1	0	499.99	2	-7	-6	30
600.00	600.00	5	0	1	600.00	6	-1	0	30

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E₀: Error en cero.

E: Error encontrado

E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000030 \text{ g}^2 + 0.00000000011 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

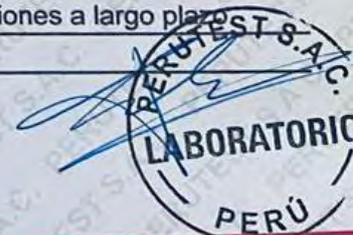
$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000011 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	2907-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	6200 g
División de escala (d)	0.1 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NVT6201ZH
Número de Serie	8343085310
Capacidad mínima	2.0 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-07-24

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

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

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

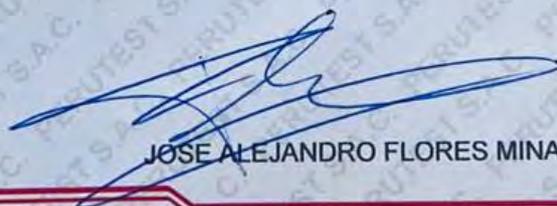
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-07-24

Jefe del Laboratorio de Metrología



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST SAC
Avenida Chillón Lt 50 B-Comas-Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C
Humedad Relativa	64%	64%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	20.5 °C	20.5 °C

Medición N°	Carga L1 = 3,000 g			Carga L2 = 6,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3000.0	50	0	5999.9	20	-70	
2	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10	
3	3000.0	60	-10	6000.0	40	10	
4	3000.1	80	70	6000.0	40	10	
5	2999.9	20	-70	6000.0	60	-10	
6	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
7	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10	
8	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
9	3000.0	50	0	6000.0	60	-10	
10	2999.9	30	-80	6000.1	80	70	
Diferencia Máxima			150	Diferencia Máxima			140
Error Máximo Permissible			300.0	Error Máximo Permissible			300.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.5 °C	20.5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2000.0	2000.0	60	-10	-10
2		1.0	50	0		2000.0	60	-10	-10
3		0.9	30	-80		1999.9	20	-70	10
4		1.0	50	0		2000.0	50	0	0
5		1.0	50	0		2000.0	40	10	10
Error máximo permisible									300.0

* Valor entre 0 y 10e



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.5 °C	20.5 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	50	0	0	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	50	0	0	200
1000.0	1000.0	50	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	4000.1	80	70	70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	5000.1	80	70	70	4999.9	30	-80	-80	300
6200.0	6200.1	70	80	80	6200.1	80	70	70	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E₀: Error en cero.

E: Error encontrado

E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.005209 \text{ g}^2 + 0.00000000002 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

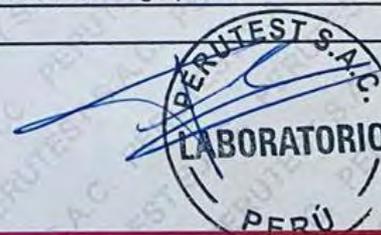
$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000126 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0167 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	2907-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R21PE30ZH
Número de Serie	8342167676
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-07-24

Fecha de Emisión

2023-07-24

Jefe del Laboratorio de Metrología



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones de PERUTEST SAC.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C
Humedad Relativa	64%	64%

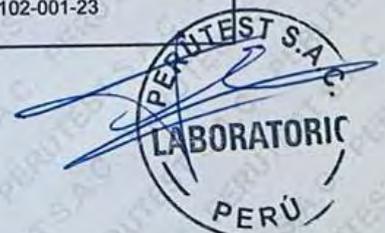
9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	14,999	200	-700	30,001	700	800
2	15,000	600	-100	30,000	500	0
3	15,000	400	100	30,000	500	0
4	15,000	600	-100	30,000	500	0
5	15,000	500	0	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,000	700	-200
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,001	800	700	30,000	600	-100
9	15,001	900	600	30,000	500	0
10	15,001	800	700	30,000	600	-100
Diferencia Máxima		1,400		Diferencia Máxima		1,000
Error Máximo Permissible		$\pm 3,000$		Error Máximo Permissible		$\pm 3,000$

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.4 °C	20.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	i (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	i (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	10 g	10	500	0	10,000	10,000	500	0	0
2		10	600	-100		10,001	800	700	800
3		9	200	-700		10,000	600	-100	600
4		10	400	100		10,000	600	-100	-200
5		10	600	-100		10,000	500	0	100
Error máximo permisible									$\pm 3,000$

* Valor entre 0 y 10e



ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.4 °C	20.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	19,999	200	-700	-700	3,000
25,000	25,000	500	0	0	24,999	200	-700	-700	3,000
30,000	30,000	500	0	0	29,999	300	-800	-800	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4106667 \text{ g}^2 + 0.00000000071 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000019 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0180 - 2023

Página 1 de 3

1. Expediente	2907-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-CC
Procedencia	PERÚ
Número de Serie	0160
Código de Identificación	NO INDICA
Tipo de contador	ANALÓGICO
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Verificación	2023-07-25

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0180 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

En el laboratorio de MASA de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillón lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.2 °C	21.4 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES PARALELOS DE LONGITUD MARCA: INSIZE	LLA-C-053-2022
KOSSOMET	"PIE DE REY de 300 mm MARCA: INSIZE"	DM23-C-0130
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.

(*) Serie grabado en el instrumento



INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0180 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50.40	150.45	125.42

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO		
Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.01	2.01	13.54

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.85	2.00	47.01

Fin del Documento



TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	62,94	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	63,18	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	5,55	mm
MALLA No. MESH No.	2 ½"	
SERIE No. SERIAL No.	92293	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,56	µm

FECHA 2022 / 06 / 28
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	50,29	50,36	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	50,59	50,76	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,22	0,27	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	4,96	4,96	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	5,00	5,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	5,00	5,00	N.A.

MALLA No. 2"
MESH No.

SERIE No. 96578
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,56 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2023 / 03 / 10
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 37,48 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 38,19 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 4,49 mm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 1 ½"
MESH No.

SERIE No. 90389
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,56 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 03 / 18
DATE

FIRMA
SIGN 

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATE

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	24,94	24,95	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	25,11	25,29	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,11	0,16	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	3,49	3,50	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	20,00	20,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	20,00	20,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	1"		
SERIE No. SERIAL No.	94703		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm	

FECHA 2022 / 11 / 02
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	19,17	19,15	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	19,43	19,27	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,09	0,10	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,97	2,96	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	15,00	15,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	15,00	15,00	N.A.

MALLA No. 3/4"
MESH No.

SERIE No. 97514
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,55 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2023 / 04 / 26
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	12,50	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	12,67	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,49	mm
MALLA No. MESH No.	60	
SERIE No. SERIAL No.	90707	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA 2022 / 03 / 30
DATE

FIRMA
SIGN 

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	9,59	9,63	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	9,78	9,88	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,11	0,15	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,20	2,17	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	15,00	15,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	15,00	15,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	3/8"		
SERIE No. SERIAL No.	96825		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm	
FECHA DATE	2023 / 03 / 23	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 6,33 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 6,40 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 2,06 mm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. ¼"
MESH No.

SERIE No. 86045
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,55 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 / 09 / 25
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**
CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD
ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	4,85	4,71	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	5,08	4,89	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,15	0,07	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	1,50	1,53	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	15,00	15,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	15,00	15,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	4		
SERIE No. SERIAL No.	97548		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm	
FECHA DATE	2023 / 04 / 26	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	2057,16	2051,88	µm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	2199,39	2142,52	µm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	73,85	30,66	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	921,55	920,56	µm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	25,00	25,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	25,00	25,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	10		
SERIE No. SERIAL No.	96719		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 24,20	µm	
FECHA DATE	2023 / 03 / 17	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	864,60	841,49	µm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	893,39	892,46	µm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	15,81	15,07	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	461,01	459,18	µm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	40,00	40,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	40,00	40,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	20		
SERIE No. SERIAL No.	95702		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 11,26	µm	
FECHA DATE	2023 / 01 / 17	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 429.93 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 495.41 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 253.57 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 40
MESH NO.

SERIE No. 90590
SERIAL NO.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 6.01 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 03 / 28
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 via Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR

WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 250,45 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 258,07 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 164,86 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 60
MESH No.

SERIE No. 91083
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 3,91 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 04 / 20
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	105,93	µm
ABERTURA MAXIMA MAXIMUM APERTURE	109,68	µm
DIAMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	73,36	µm
MALLA No. MESH No.	140	
SERIE No. SERIAL No.	93376	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 2,41	µm

FECHA
DATE

2022 / 08 / 23

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 76,29 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 77,95 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 50,40 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 200
MESH No.

SERIE No. 92759
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 1,69 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 07 / 21
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial San Isidro
Bodega C1
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PROCTOR ESTANDAR

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Diámetro interno	101.6 mm \pm 0.4 mm (4")
Altura	116.4 mm \pm 0.5 mm
Volumen	944 cm ³ \pm 14 cm ³
Serie	0138

El Molde Próctor Estándar ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: **ASTM D – 698**
NTP 339.141 / MTC E 116

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DER. TÉCNICO Y METROLOGÍA



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

📱 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PROCTOR MODIFICADO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

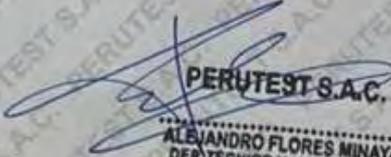
Diámetro interno	152.4 mm ± 0.7 mm
Altura	116.4 mm ± 0.5 mm
Volumen	2 124 cm ³ ± 25 cm ³
Serie	0189

El Molde Próctor Modificado ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM D – 1557
NTP 339.141 / MTC E 115

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEX. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION MARTILLO PROCTOR MODIFICADO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Peso	4540 ± 10 g
Caída	457 ± 1.3 mm (18")
Diámetro de la masa	50.8 mm
Serie	0202

El Martillo Proctor Modificado ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM D – 1557
NTP 339.141

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0105 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	4720-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo	PRENSA DE ENSAYO CBR
Capacidad	5000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-CBR
Número de Serie	1170
Procedencia	PERU
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	WEIGHING INDICATOR
Modelo	NLD-SS LCD
Número de Serie	DVL2022032438
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-10-27

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-10-27

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0105 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Fuerza de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

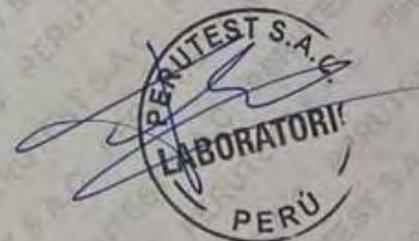
	Inicial	Final
Temperatura	21.4 °C	21.4 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0105 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

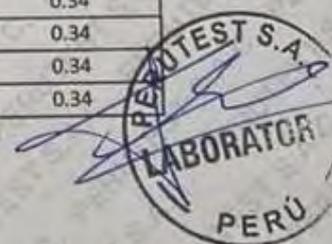
Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.8	499.9	500.3	500.5
20	1000	1001.7	1000.6	1000.6	1001.1
30	1500	1502.3	1500.4	1500.7	1501.4
40	2000	2002.4	2002.3	2000.8	2002.0
50	2500	2501.1	2501.1	2502.1	2501.4
60	3000	3002.4	3001.9	3001.4	3002.1
70	3500	3503.1	3505.7	3502.7	3503.7
80	4000	4002.5	4006.0	4004.0	4003.7
90	4500	4504.2	4507.2	4505.2	4505.2
100	5000	5003.4	5008.4	5006.4	5005.4
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
500	-0.09	0.18	-0.18	0.02	0.35
1000	-0.11	0.11	-0.11	0.01	0.35
1500	-0.10	0.13	-0.13	0.01	0.35
2000	-0.10	0.08	0.00	0.01	0.34
2500	-0.06	0.04	0.00	0.00	0.34
3000	-0.07	0.03	-0.02	0.00	0.34
3500	-0.10	0.09	0.07	0.00	0.34
4000	-0.09	0.09	0.09	0.00	0.34
4500	-0.12	0.07	0.07	0.00	0.34
5000	-0.11	0.10	0.10	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

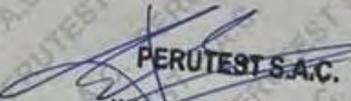
Molde	152,4 mm d.i x 177,8 mm a. (6"x7")
Collarín	50,8 mm (2")
Base	Perforada con agujeros de 1.58 mm de diam.
serie	0517

**El molde para compactación CBR ha sido Fabricado,
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Molde	152,4 mm d.i x 177,8 mm a. (6"x7")
Collarín	50,8 mm (2")
Base	Perforada con agujeros de 1.58 mm de diam.
serie	0516

**El molde para compactación CBR ha sido Fabricado,
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:

PERUTEST S.A.C.

ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Molde	152,4 mm d.i x 177,8 mm a. (6"x7")
Collarin	50,8 mm (2")
Base	Perforada con agujeros de 1.58 mm de diam.
serie	0515

**El molde para compactación CBR ha sido Fabricado,
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:

PERUTEST S.A.C.

ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION PLACA DE EXPANSION MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Diámetro	149.2 + 1.6 mm
Perforaciones	1,6 mm
Serie	0490

La placa de expansión CBR ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145
I.N.V. E – 148 – 07

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION PLACA DE EXPANSION MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C. **EQUIPOS DE LABORATORIO**

Diámetro	149.2 + 1.6 mm
Perforaciones	1,6 mm
Serie	0490

La placa de expansión CBR ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145
I.N.V. E – 148 – 07

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.

ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION PLACA DE EXPANSION MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Diámetro	149.2 + 1.6 mm
Perforaciones	1,6 mm
Serie	0492

La placa de expansión CBR ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145
I.N.V. E – 148 – 07

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DER. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION PLACA DE EXPANSION MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

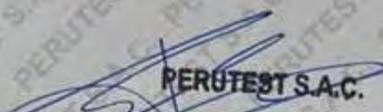
Diámetro	149.2 + 1.6 mm
Perforaciones	1,6 mm
Serie	0491

La placa de expansión CBR ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.145
I.N.V. E – 148 – 07

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGIA



CERTIFICADO DE FABRICACION TRIPODE DE EXPANSIÓN

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Serie del Trípode	0196
Dial	1"x 0.001"

El trípode de expansión para CBR ha sido Fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: **ASTM D- 1883**
NTP 139.175

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:

PERUTEST S.A.C.

ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION TRIPODE DE EXPANSIÓN

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Serie del Trípode	0197
Dial	1"x 0.001"

**El trípode de expansión para CBR ha sido Fabricado,
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.175

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION TRIPODE DE EXPANSIÓN

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Serie del Trípode	0198
Dial	1"x 0.001"

**El trípode de expansión para CBR ha sido Fabricado,
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D- 1883
NTP 139.175

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION JUEGO DE PESAS ABIERTA Y CERRADA

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Abierta y cerrada peso	2,27kg (5 libras) c/u
Diámetro interno	53,98 mm
Diámetro externo	149,23 a 150,81 mm
Serie	0479

**El Juego de pesas abierta y cerrada ha sido Fabricado
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D – 4318
NTP 339.175

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEX TECNICO Y METROLOGIA



CERTIFICADO DE FABRICACION JUEGO DE PESAS ABIERTA Y CERRADA

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Abierta y cerrada peso	2,27kg (5 libras) c/u
Diámetro interno	53,98 mm
Diámetro externo	149,23 a 150,81 mm
Serie	0480

**El Juego de pesas abierta y cerrada ha sido Fabricado
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM D – 4318
NTP 339.175

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DER. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION JUEGO DE PESAS ABIERTA Y CERRADA

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Abierta y cerrada peso	2,27kg (5 libras) c/u
Diámetro interno	53,98 mm
Diámetro externo	149,23 a 150,81 mm
Serie	0481

**El Juego de pesas abierta y cerrada ha sido Fabricado
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: **ASTM D – 4318**
NTP 339.175

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:

PERUTEST S.A.C.

ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEF. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION DISCO METALICO ESPACIADOR

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

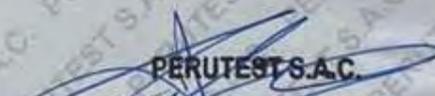
Diámetro	150.8 ± 0.8 mm
Espesor	61.37 ± 0.25 mm
Serie	104

El Disco metálico espaciador ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones.

Norma de ensayo: **ASTM D – 1633**
NTP 339.145

Lima, 11 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA

