

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con fibra de cabuya y cal en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERA CIVIL

AUTORES:

Salazar Rondos, Julisa (ORCID: 0000-0002-6895-2652)

Valle Pamo, Malory Joselyn (ORCID: 0000-0001-9682-3957)

ASESOR:

Dr. Benites Zúñiga José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios con mucho amor y gratitud, por ser el sustento espiritual en mi vida.

A mis padres José Valle y Carmen Pamo, por su incondicional muestra de amor y apoyo en toda esta etapa, sus enseñanzas y valores. A mi hermano por ser mi fortaleza y compañía.

A mi abuelita Zenaida, mis tías Margarita y Zena que a pesar de estar lejos siempre me han apoyado y confiado en mí. A mi abuelito José quién desde el cielo guía mis pasos. A mis abuelitos Elba y Efraín por el apoyo y motivación.

A mi amiga Julisa Salazar por su esfuerzo y dedicación para culminar con éxito este proyecto.

Malory Joselyn Valle Pamo

Primeramente a Dios, por cuidarme y guiar mi camino.

A las personas que más amo mis padres, Javier Salazar y Leonidas Rondos, esta pequeña meta va especialmente para ustedes, por el gran amor y confianza, me han ayudado para culminar uno de mis sueños, por estar siempre conmigo y ser mis mayores ejemplos.

A mis hermanas, Jessica por ser mi segunda madre y cuidarme, Beatriz por darme la confianza y ser como una amiga y a toda mi familia por confiar en mí.

A mis amigos Malory y Felix por haber vivido esta etapa conmigo y poder culminar juntos.

Julisa Salazar rondos

Agradecimiento

Queremos agradecer en primer lugar a Dios que con su bendición guía nuestros pasos. A nuestras familias por haber sido un apoyo incondicional a lo largo de nuestra etapa universitaria. Asimismo, a todo el personal de la escuela de ingeniería civil, por confiar en nosotras y brindarnos sus experiencias y conocimientos, para realizar todo el proceso de investigación de la tesis. Finalmente deseamos expresar nuestro más grande y sincero agradecimiento al Ingeniero José Luis Benites Zuñiga por apoyarnos con sus conocimientos durante el desarrollo del proyecto con quien su enseñanza y entendimiento nos guio en el desarrollo de este trabajo.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Tablas	V
Índice de Figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	27
3.1. Tipo y Diseño de investigación	27
3.2. Variables y operacionalización	29
3.3 Población, Muestra, Muestreo y unidad de análisis	29
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	31
3.5. Procedimientos	33
3.6. Método de análisis de datos	35
3.7. Aspectos éticos	35
IV. RESULTADOS	36
V. DISCUSIÓN	53
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS	64
ANEXOS	69

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de suelos según el Índice de Plasticidad	18
Tabla 2. Clasificación de suelos – AASHTO	21
Tabla 3. Categorías de la subrasante.	22
Tabla 4. Número de puntos de investigación según tipo de vía	25
Tabla 5. Clasificación del suelo C-01, C-02 y C-03	35
Tabla 6.Índice de Plasticidad incorporando 0.25%,0.5% y 1% de fibra de Cabu	ya.
	38
Tabla 7. Índice de Plasticidad incorporando 3%, 5% y 7% de Cal	
Tabla 8. Óptimo contenido de humedad incorporando 0.25%, 0.5% y 1%.de fib	ora
de cabuya	41
Tabla 9. Máxima densidad seca incorporando el 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de	!
cabuya.	43
Tabla 10. Óptimo contenido de humedad incorporando el 3%,5% y 7%	44
Tabla 11. Máxima densidad seca incorporando el 3%,5% y 7% de cal	45
Tabla 12. C.B.R incorporando 0.25%,0.5% y el 1% de fibra de Cabuya	47
Tabla 13. CBR incorporando 3%,5% y 7%	48
Tabla 14. Contenido de sales en los suelos en la C-01, C-02 y C-03	49
Tabla 15.Contenido de sales en los suelos con 0.25% de fibra de cabuya	50
Tabla 16. Contenido de sales en los suelos con cal	51

Índice de Figuras

Figura 1. Calle no pavimentada de la realidad local ubicada en la Calle el Carmo	en
- Carabayllo, 2021	2
Figura 2. La Cabuya	. 14
Figura 3. Uso de la Cal seca con aplicación mecánica	. 15
Figura 4. Calicata 01	. 34
Figura 5. Calicata 02	. 34
Figura 6. Calicata 03	. 34
Figura 7. Mapa político del Perú.	
Figura 8. Mapa político de Lima	. 36
Figura 9. Mapa de la provincia de Lima	. 37
Figura 10. Mapa del distrito de Carabayllo	. 37
Figura 11. Cuchara de casa grande para el Índice de Plasticidad	. 38
Figura 12. Ensayo de Índice de Plasticidad con incorporación de fibra de Cabuy	/a
y cal	. 38
Figura 13. Valores del Índice de plasticidad incorporando 0.25%, 0.5% y 1% de	
fibra de cabuya	. 39
Figura 14. Valores del Índice de plasticidad incorporando 3%, 5% y 7% de cal	. 40
Figura 15. Molde de prueba de compactación de suelos	. 41
Figura 16. Ensayo de Óptimo contenido de humedad y Máxima densidad seca.	41
Figura 17. Valores de Optimo contenido de Humedad incorporando 0.25%, 0.5%	% у
1% de fibra de cabuya	. 42
Figura 18. Valores de Máxima densidad seca incorporando 0.25%, 0.5% y 1% c	de
fibra de cabuya	43
Figura 19. Valores de Óptimo contenido de humedad incorporando 3%, 5% y 79	%
de cal	. 44
Figura 20. Valores de Máxima densidad seca incorporando 3%, 5% y 7% de ca	l.
	. 45
Figura 21. Máquina para ensayo de CBR	46
Figura 22. Molde compactador de CBR	46
Figura 23. Valores CBR incorporando 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya	. 47

Figura 24. Valores CBR incorporando 3%, 5% y 7% de cal	48
Figura 25. Horno de secado para el Contenido de Sales	49
Figura 26. Balanza electrónica	49
Figura 27. Valores del Contenido de Sales en la C01, C02 y C-03	50
Figura 28. Valores del Contenido de Sales con 0.25% de fibra de cabuya	51
Figura 29. Valores del Contenido de Sales con 3% de Cal	52
Figura 30. Valores del OCH y MDS con 0.25%, 0.5% y 0.75% de fibra de	
pseudotallo de plátano	55
Figura 31. Valores del OCH y MDS con 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya	55
Figura 32. Valores del OCH y MDS con 3%, 5% y 7% de Cal	56
Figura 33. Valores del OCH y MDS con 3%, 5% y 7% de Cal	57

Resumen

El objetivo general de esta investigación fue Identificar que influencia tiene

la fibra de cabuya y cal en las propiedades de la subrasante. La metodología

utilizada fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, un nivel explicativo y el

diseño experimental del tipo cuasiexperimental. La población tomada fueron las 14

cuadras y la muestra fueron las 10 cuadras de la Calle el Carmen, tuvo como

muestreo no probabilístico.

Según los resultados obtenidos se trabajó con un suelo arcilla limo inorgánica de

baja plasticidad, aplicando el 3%, 5% y 7% de cal y el 0.25%, 0.5% y 1% de fibra

de cabuya, determinando con un 1% de fibra de cabuya un OCH de 16% y MDS de

1.900gr/cm3, para el 5% y 7% de cal el OCH fue 15.5% y la MDS fue 1.832gr/cm3,

asimismo con el 1% de fibra de cabuya el CBR fue 10.8%, y el 7% de cal aumentó

a 9.3%. Se concluyó que el ensayo de laboratorio CBR obtuvo una mayor

resistencia con el 1% de fibra de cabuya resultó un CBR de 10.8%, se trabajó con

un patrón C1 de 9.2% de categoría 2 de subrasante regular, a una subrasante

buena de categoría 3 según el MTC.

Palabras clave: Fibra de cabuya, Cal, subrasante, estabilización.

viii

Abstract

The general objective of this research was to identify the influence of cabuya fiber

and lime on the properties of the subgrade. The methodology used was applied with

a quantitative approach, an explanatory level and the experimental design of the

quasi-experimental type. The population taken was the 14 blocks and the sample

was the 10 blocks of Calle el Carmen, with a non-probabilistic sampling.

According to the results obtained, a low plasticity inorganic silty clay soil was used,

applying 3%, 5% and 7% of lime and 0.25%, 0.5% and 1% of cabuya fiber,

determining with 1% of fiber of cabuya an OCH of 16% and MDS of 1,900gr / cm3,

for 5% and 7% of lime the OCH was 15.5% and the MDS was 1,832gr / cm3, also

with 1% of cabuya fiber the CBR was 10.8%, and 7% lime increased 9.3%. It was

concluded that the CBR laboratory test obtained a greater resistance with 1% of

cabuya fiber, resulting in a CBR of 10.8%, a C1 pattern of 9.2% of category 2 of

regular subgrade, to a good subgrade of 3 according to the MTC.

Keywords: Cabuya fiber, Lime, subgrade, stabilization

İΧ

INTRODUCCIÓN I.

En los principales países y regiones del mundo, los problemas viales pueden ocurrir debido al incumplimiento de los principales requisitos de construcción, por lo que las carreteras pueden deteriorarse debido a múltiples factores, como la sobrecarga de vehículos debido a las condiciones climáticas, el material utilizado en la capa granular, y todas estas condiciones deterioran la estructura, por eso se llevó a cabo esta investigación para mejorar las propiedades de la subrasante utilizando dos aditivos los cuales son la fibra de cabuya y cal, estos ayudan a aumentar su resistencia, reducir su plasticidad, estabilizar la capacidad de drenaje del camino y mejorar su permeabilidad, de esta manera se reducen los inconvenientes que se formen en el pavimento.

A nivel internacional en Colombia el mayor problema a resolver en la construcción es la calidad del suelo in situ, pues es necesario garantizar su durabilidad, resistencia, manejabilidad y economía, por ello, en muchos casos, el pavimento colombiano no presenta las más óptimas cualidades para su uso, por lo que es preciso utilizar ciertos materiales y procesos para mejorar sus propiedades con el fin de obtener suficientes parámetros de uso¹.

A nivel nacional para mejorar la calzada, en la localidad de Moyobamba - provincia de San Martín, se hace alusión al Perú como un país con los recursos necesarios para tener un buen suelo, asimismo el suelo arcilloso en su estado natural no es apto para la construcción debido a que su tamaño de partícula, plasticidad o capacidad portante no puede cumplir las condiciones óptimas de uso, por ello, no es adecuado para su uso como material de construcción de carreteras resistente, es por eso que se debe desarrollar experimentos utilizando cáscaras de arroz de diferentes tipos de suelos y determinar su comportamiento, pues los resultados obtenidos solo se utilizan para suelos arcillosos para aumentar su resistencia y lograr firmeza².

¹ (PARRA Gomez, 2018 pág. 19)

² (LÓPEZ Barbaran, 2021 pág. 3)

La Calle el Carmen, presenta un suelo sin pavimentar, el cual posee problemas de compactación, lo que reducirá la estabilidad, flexibilidad y durabilidad del nivel de la subrasante, se pudo observar que existen problemas de baja resistencia en el suelo lo cual provoca un drenaje lento, el hinchamiento en condiciones húmedas y tiene una capacidad de carga tan baja como el nivel del suelo, causan inseguridad a conductores y peatones en las comunidades. Por eso es necesario investigar para poder utilizar dos aditivos (fibra de cabuya y cal) para mejorar el comportamiento del lecho de la calzada, con el propósito de intentar perfeccionar las propiedades del suelo, evitando así el movimiento de tierras y por ello es necesario utilizar algún aditivo para lograr estabilizar el suelo y de esta manera aumentar el CBR óptimo mayor de 6.



Figura 1. Calle no pavimentada de la realidad local ubicada en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021.

Por ello en la investigación se planteó el siguiente problema general: ¿De qué manera influye la fibra de cabuya y cal en las propiedades de la subrasante en la Calle el Carmen- Carabayllo, 2021?, asimismo, los problemas específicos fueron , ¿De qué manera influye la fibra de cabuya y cal en el Índice de plasticidad de la subrasante en la Calle el Carmen- Carabayllo, 2021?, ¿ De qué forma influye la fibra de cabuya y cal en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante, en la Calle el Carmen- Carabayllo, 2021?, ¿De qué manera influye la fibra de cabuya y cal en la Resistencia del suelo de la subrasante en la

Calle el Carmen- Carabayllo, 2021 ? y ¿De qué manera afecta la fibra de cabuya y cal en el contenido de sales en los suelos de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021?.

Por otro lado, se describió cuatro justificaciones en base a nuestro proyecto de investigación tales como: La Justificación teórica, señalo la necesidad de realizar pruebas en el laboratorio para determinar la cantidad óptima de aditivos que se deben de emplear para de esta manera brindar mejores resultados para la estabilidad del suelo. La Justificación técnica de la presente investigación nos posibilito conocer de qué forma influye la fibra de cabuya y cal en la estabilización del suelo, al realizar los ensayos que corresponden obtendremos resultados donde se evidencia si se alcanzó un CBR óptimo debido a que con el empleo de ambos aditivos se busca mejorar las características mecánicas del suelo.

Por otro lado, tenemos la Justificación social de esta investigación la cual propuso estabilizar el suelo perfeccionando las propiedades como por ejemplo la resistencia, durabilidad y plasticidad brindando una mejora para los habitantes de la Calle el Carmen y así sea productivo para el tránsito vehicular, teniendo presente que todo este análisis se lleva a cabo cumpliendo cada una de las reglas técnicas establecidas. Por otro lado, la Justificación metodológica de este estudio busco establecer la importancia de aplicar dos aditivos en la investigación que son la fibra de cabuya y cal de tal forma que se pueda estabilizar el suelo, con el uso de ambos se requiere mejorar el nivel de la subrasante en la Calle el Carmen, uno de los problemas existentes en este tramo es que presenta un suelo sin pavimentar, que posee problemas de compactación que reducirá la estabilidad, flexibilidad y durabilidad de la calzada. Por ello es fundamental utilizar un aditivo que incremente el CBR de las muestras obtenidas en las pruebas de acuerdo a dosificaciones adecuadas.

Para establecer el objetivo general fue necesario Identificar que influencia tiene la fibra de cabuya y cal en las propiedades de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021; a partir del objetivo general se desprendió los siguientes objetivos específicos, se debe Identificar que influencia tiene la fibra de cabuya y cal en el

índice de plasticidad de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo , 2021, analizar la influencia de la fibra de cabuya y cal en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021, demostrar la influencia de la fibra de cabuya y cal en la Resistencia del suelo de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021, finalmente determinar la manera en que afecta la fibra de cabuya y cal en el contenido de las sales en los suelos de la subrasante en la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo , 2021.

Para la hipótesis general se mencionó que La fibra de cabuya y cal influyen de manera positiva en las propiedades de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021; de la hipótesis mencionada se dedujo las hipótesis específicas las cuales son La fibra de cabuya y cal influyen en el Índice de plasticidad de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021, La fibra de cabuya y cal influyen en el óptimo contenido de humedad y la máxima densidad seca de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021, La fibra de cabuya y cal influyen en el ensayo de la Resistencia del suelo de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021 y por último la fibra de cabuya y cal afectan en el contenido de sales en los suelos de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales en esta investigación, Gavilanes (2015), tuvo como objetivo examinar las características mecánicas y físicas de la transformación y mejora del suelo en la zona de Santos Pamba - Colinas del Sur usando como elementos cal y cemento en distintas proporciones para establecer estabilidad de la plasticidad de la subrasante en el lugar. Las muestras fueron colocadas en 2 fundas aisladas con 2 pruebas del terreno natural. Obtuvo efectos en el desarrollo de este capítulo conformado por los documentos de los ensayos realizados en laboratorio. Se llevo a cabo en muestras naturales y se examinó en los próximos valores de 2% 4% 6% y 8% de cal o cemento. La conclusión, fue que, la calle analizada, presenta un material de tipo limo arenoso, de color café claro y con pómez, por ello, siguiendo las reglas mundiales de estabilización de los suelos y desde los ensayos hechos, se recomendó realizar la estabilización con el conglomerante llamado cemento.

Moreira y Guamán (2016), tuvo como motivo examinar la conducta de un suelo de tipo arcilloso mejorado con sustancias químicas tales como el cloruro de sodio y la cal en el laboratorio. La metodología fue empírica y de diseño inductivo. La muestra en análisis se captó de una calicata de 1m3 de la cual se tomó totalmente su volumen ya que en 1m de hondura se localizó la misma masa. Una vez hechos los ensayos se obtuvo los resultados correspondientes permitiendo examinar la conducta con los conglomerantes mencionados y las proporciones (2,5% – 7,5% – 12,5%). Se expresaron las características más relevantes en la indagación. La conclusión que se implantó fue que el suelo consolidado con 2.5% de Cloruro de Sodio demostró una firmeza más grande que con uno mejorado con 2.5% y 7.5% de Cal. A partir de ello, el terreno optimizado con 12,5% de Cal mejoró la resistencia de los suelos fijados.

García y Romero (2019), tuvo como objetivo analizar que aporte brindan las propiedades de la fibra de fique y así estabilizar un terreno natural obtenido del estacionamiento de la universidad de Ibagué, para examinar cuanto varía la resistencia del terreno, por ello se contrastan 4 casos, el suelo sin alterar, el suelo

con la fibra de fique, suelo-cemento y el mismo junto con la fibra. De los resultados obtenidos el más resaltante fue la mezcla de suelo-cemento y fibra de fique lo que redujo su porcentaje de la mezcla de suelo cemento, las fibras de fique afectan los elementos químicos del cemento y su comportamiento. Sin embargo, la fibra tuvo un perfecto comportamiento cuando se combinó con el suelo, y se obtuvo resultados ascendentes de CBR respecto al CBR en laboratorio y el CBR in situ. La conclusión fue necesario emplear las fibras de fique para mejorar los suelos, ya que como resultado se tuvo que el índice de CBR mejoro en un 129%, es necesario considerar el tipo de suelo con el que se realizaron las pruebas, una arena arcillosa (SC), porque influye en el comportamiento de la fibra de fique.

Sánchez (2014) tuvo como fin lograr estabilizar el suelo expansivo del sector Calcical, mediante la aplicación de cal y cemento, y con ello poder disminuir su potencial de expansión. Los resultados que se obtuvieron fueron que al realizar dichos estudios llevaron a cabo las pruebas para poder hallar las propiedades del suelo, como la presión de incremento y una parte de la expansión que enseño fue tanto en estado del suelo natural como con la añadidura de las dosificaciones para estabilización de 3,5 y 7%. Donde se llevó como conclusión que los suelos de dicha zona fueron clasificados como un suelo tipo CH (S.U.C.S) donde nos dice que es de tipo arcillas grasas de consistencia fija a muy dura , en este caso es un suelo altamente plástico; se clasificaron en un grupo A-7-6 (AASHTO) que pertenecen a suelos de arcillas plásticas, que muestran fuertes cambios de volumen cuando se le impregna agua; dichos suelos tuvieron una capilaridad alta y se les considero como malos o irregulares para subbases, de malo a pésimo para base y de regular a bueno para suelos de fundación.

Seguidamente los antecedentes nacionales como Chávez y Odar (2019), quien sostuvo en su investigación la evaluación mediante un estudio para comparar los incrementos en la conducta de un suelo arcilloso de baja plasticidad al implementar cal como estabilizante para emplear en la carretera Oyón. La metodología fue de diseño experimental mecanística y empírico. La población fue la longitud de 149.9 km de la carretera Oyón–Ambo, el cual, inicia en Lima y termina en Huánuco. Como muestra se escogió el tramo 1, que observa la obra de 49.9 Km de vía, mediante

un estudio se reconoce que la calicata con mayor volumen está en la progresiva 170 +830, con un suelo de arcilla de bajo nivel plástico. La herramienta fue la recolección de información. Los resultados obtenidos son dos, la proporción para dosificar la cal es de 10% y el CBR del terreno natural se incrementa 7 veces más su costo inicial. La conclusión fue cuando la estabilización inició en el expediente del tramo 1 de la carretera Oyón, comprende 2 geo sintéticos, el primero fue un geotextil que previno el aumento de las partículas finas a las capas estructurales del pavimento tieso. El segundo, fue una geomalla biaxial para confinar las partículas e incrementar la capacidad portante. Esta opción eleva el CBR de 6% a 20%.

Jara (2014), en su investigación analizó el impacto como estabilizante de la cal en un suelo arcilloso. La metodología fue aplicada y de diseño empírico. La localidad fue constituida por suelos con alta arcilla y menor plasticidad del ingreso al supermercado open plaza de Cajamarca. El prototipo de suelo arcilloso de elevado nivel de plástico perteneció al ingreso al supermercado con lo que se elaboraron pruebas adicionando muestras de cal de 0%, 2%, 4% y 6% tal y como figura en la tabla 8, donde MO, M2, M4, M6 son los modelos a analizar con los porcentajes de cal. Los efectos conseguidos al añadir cal de 2%, 4%, y 6% demostraron una notoria alteración en el IP y LL, como en su Máxima densidad seca, contenido de humedad y en el CBR incremento al 95% y según las respuestas presentadas en el 3er congreso mundial llevado a cabo en Sao Pablo, Brasil, de infraestructura de transportes, mostraron efectos semejantes. La conclusión fue que el CBR al 95% mayor se logra con un 4% de cal con un costo de 11.48%. El CBR mínimo de 2.55% resulta sin añadirle cal, por lo cual está por debajo de 6 según la base estipulada del MTC EM 115, por ello el incremento del CBR fue de un 421.57%.

López y Torbisco (2020), aprovecharon la fibra de cabuya para la mejora de las características mecánicas del adobe en el distrito de Abancay, departamento de Apurímac. La metodología fue de tipo exploratoria diseño empírico. La población de la sierra rural estaba en condiciones de extrema pobreza. La muestra era de adobe a cargas con el propósito de mirar la alteración de su resistencia con la suma de la fibra de cabuya. Obtuvo resultados donde se estimó el aumento de la

resistencia a la flexión del adobe debido al 1.75% de fibra de cabuya y se logró una resistencia de 2.91 kg/cm2, es decir un 12.30% más que 3.26 kg/cm2 del adobe con paja. La conclusión fue que la planta de cabuya es común en la sierra sur del Perú y la sustracción de la fibra no requiere un método realizado, lo que la vuelve accesible; pero una de las características más notables es que tiene una alta resistencia a la tracción, que la hace una excelente opción para incrementar la resistencia a la compresión del adobe.

López y Ortiz (2018), cuyo objetivo fue establecer las ventajas de estabilizar una subrasante arcillosa con cal, donde fueron empleadas como subbase o base para los suelos de la calle de la Urb. San Luis de la Capital de Abancay. La metodología fue de tipo exploratoria de nivel analítica y diseño aplicativo. Dichas muestras fueron halladas en el jirón de Molinopata y Santo Domingo la ciudad de Abancay. Los valores hallados en laboratorio indico que para el Ph la muestra N°1 necesitó un 3% de cal, la muestra N° 2 un 5% de cal en peso. Se hicieron las muestras con porcentajes de 0%, 2%, 4%, 6% y 8% de cal, en peso seco del suelo, que se compactaron para hallar los resultados del índice de plasticidad (CBR) para cada muestra. De esta forma se obtuvo como resultado para el primer caso que al agregar un 8% de cal se halló un valor de CBR =145%, para la segunda muestra añadió el 8% de cal donde se halló un valor de CBR= 69% un resultado elevado dicho en los manuales del MTC. Se concluyó que al comparar el suelo – cal con el suelo natural disminuyó la plasticidad y el porcentaje de expansión, obteniendo que el porcentaje de 8% es el más óptimo para la estabilización, según el manual de MTC.

Astocondor (2020) en su estudio quiso determinar de qué forma aporta su proyecto de zonificación para los lograr cimentaciones en el distrito de Monsefú. El tipo de metodología fue deductiva. Se considero como población el área total del distrito de Monsefú la cual es de 4494 ha, para la muestra se consideró un área mayor de 32,061.00 m2. El instrumento de investigación fue la recolección de datos donde se realizó unas metodologías para explorar, las pruebas que se realizaron in situ y en laboratorio. Los resultados del laboratorio pretendieron determinar las propiedades mecánicas y físicas del suelo, donde sé vio que los suelos tienen un elevado

contenido de agua, a causa del nivel freático junto al nivel de terreno natural. En los pavimentos donde se realizó lo estudiado se hallaron arcillas de baja plasticidad y arenas arcillosas en el mismo porcentaje (38.89%), luego se encontraron las arcillas de alta plasticidad (CH) con un 22.22%, es decir, el suelo es homogéneo. La conclusión, fueron con las propiedades mecánicas y físicas, del laboratorio, donde se realizó el estudio de zonificación, terminando con el mapa del área de estudio, donde se realizó a 3 calicatas con profundidad de (1.00, 1.50 y 2.00 m). Y de esta manera se da la clasificación de los suelos, capacidades portantes y la clasificación en base a las sales solubles del suelo.

Figueroa y Reynaga (2019), en su investigación pretendió optimizar las propiedades del suelo del Malecón Huaycoloro para mejorar el trabajo del pavimento, mediante la aplicación del cloruro de calcio como estabilizante químico. El tipo de investigación es descriptivo - explicativo, ya que las variables son manipuladas con el fin de describirlas. Su población fueron las Asociaciones "La Florida", donde dicha muestra pertenece al material granular de base dentro de la capa de rodadura en el distrito de Lurigancho. Se utilizó como muestra la recolección de información del análisis documental, observación directa. Se concluyó que el cloruro de calcio impregna su peso propio cuando las condiciones húmedas son elevadas en el ambiente lo que ocasiona que la sal sea muy eficaz al emitir polvo generado por los vehículos los cuales necesitan de intervención para mantenerlas en circunstancias óptimas, demostrar su certeza como estabilizador de afirmados en carreteras para mejorar sus propiedades. Los resultados del CBR obtenidos del laboratorio demuestran que los valores son mayores al 100% de la MDS, lo que señala que el material GP-GW; es óptimo para realizar un pavimento por su resistencia y porque no es susceptible a la humedad; lo cual nos dice que la resistividad de la piedra chancada es usualmente similar en seco que húmeda. Los suelos que mezclan el agregado grueso e intermedio con finos plásticos (las arenas gruesas y gravas, ambas limosas y/o arcillosas) tienen la oportunidad de tener un cementante que incrementa la resistividad del suelo cuando es baja la humedad.

Las fuentes de investigación en otros idiomas tenemos a Pereira, Emmert, Pereira and Gatto (2018), aimed to investigate, through tests, the mechanical potential of

the application of hydrated lime in soil properties on paved roads, the liquid limit values - (25.2%), plastic limit - (18.6%) and plastic index - (6.6%) are grouped with volume transition in compact soil, due to expansion or contraction, which are useless constructive properties. The conclusion was that with the addition of lime the mechanical action of the original pavement was modified, increasingly its resistance and load support whose properties are fundamental for the construction of roads.

Péterfalvi, Primusz, Markó, Kisfaludi and Kosztka (2014) had as an experimental purpose the determination of the bearing capacity of layers improved with lime considered in the design process of forest roads. The results were: unfortunately, in humid natural terrain, the measurement was carried out successfully only on two occasions. Although these results were in agreement with the measurements made, a load value of 10 MPa was determined on the ground. It was concluded that the Atest route is used to analyze the effects of the soil improved with lime as a subgrade. The applied lime increased the bearing capacity of the cohesive soil. When designing a pavement with a medium clay level optimized for lime, a layer modulus of 500 MPa is taken into account.

Daud, Jalil, Celik and Albayrak (2018), their objective was the increase of stabilization methods that include approaches in their properties that provide an effective solution, in the short or long term. The results required thicker coats, while a stronger subgrade works well with thinner coats. Finally, it was concluded that the incorporation of additives to stabilize the subgrade has a good result to reduce prices and increase the economy of the stabilized subgrade.

Los artículos científicos según Bittar, Mencia, Agüero, López y Quiñonez (2017), tuvo como finalidad enseñar los inconvenientes de estabilizar suelos sulfatados del chaco de Paraguay con cal, tomando en cuenta que esta práctica sigue todavía vigente en la zona, así como la averiguación de novedosas alternativas que sean factibles para las bases y subbases estabilizadas. Mediante los resultados se demostró que la suma de cenizas de cáscara de arroz eleva la resistencia a compresión del material a los 7 días y reduce la extensión de este, de esta forma,

además, los cuerpos de prueba curados a una temperatura de 40±2°C mostraron más grande resistencia y menor extensión comparativamente con esos curados a la temperatura normalizada de 23±2°C. En conclusión, se consideró los efectos positivos de altas temperaturas al momento de mezclar y compactar en suelos estabilizados que tienen dentro sulfatos. Además, la implementación industrializada de cenizas de cáscara de arroz para estabilizar los suelos podría ser una iniciativa sostenible, eficaz y económicamente posible, donde se toma en cuenta que es un residuo, hasta ahora sin mucho costo y desechado.

Pesantes (2015), tuvo como fin conceptualizar un material que sea la mejor opción a la paja Stipa ichu. Mediante los resultados logrados se tuvo la posibilidad de forma categórica concluir que la cabuya es un material correcto a ser usado en revoques en la arquitectura en tierra. Su primera aplicación en el revoque se entregó en el 2009, hoy, después de diversos procesos de mejoramiento y de constante control, se ha creado un método seguro a desarrollar. Se concluyó que, con base al porcentaje de lignina presente en la cabuya, ésta ofrece más grande resistencia hacia impactos de compresión y flexión en relación a otro tipo de fibras (excepto la paja de páramo), sin embargo, adicionalmente es un factor que ayuda a la impermeabilización de la cabuya, limitando la accesibilidad del agua a la celulosa y hemicelulosa. Generalmente, el papel principal fue el de transformarse en el factor que permite la unión entre la celulosa y la hemicelulosa; si a esto se une la capacidad de las Pentosas, se concluye que el poder reductor (no oxidación) es más grande en la cabuya que en cualquiera fibra analizada, incluida la paja de páramo (Stipa ichu).

Guerra y Mosqueira (2020) tuvo como objetivo hallar la capacidad portante de 3 suelos de arcilla agregando la fibra de pseudotallo de plátano en extensiones de 25mm, en 3 porcentajes distintos: 0.25%, 0.50%, 0.75% obteniendo una muestra homogénea con el suelo. Se obtuvo como resultado las incorporaciones incrementaron los índices de CBR (California Bearing Ratio), la incorporación de 0.25% fibra de pseudotallo de plátano afectó positivamente el valor de CBR para el suelo N° 01 incrementó en un 50.78%, para el suelo N°02 incrementó en un 220.27%, y en para el suelo N°03 en un 31.73%. Las conclusiones que se

obtuvieron fueron que la fibra de pseudotallo de plátano en una incorporación de 0.25%, influye de manera positiva en la capacidad portante de los 3 suelos pues el valor de CBR para el suelo N°1 aumentó en un 50.78%; para el suelo N°02 aumentó en un 220.27 % y para el suelo N°03 en un 31.73%. Con ello se cumple parcialmente la hipótesis, pues para los porcentajes de 0.50% y 0.75% de incorporación en los diferentes suelos, en unos casos los valores del CBR incrementan sin alcanzar el valor de 25% y en otros casos disminuyen dichos valores.

Las teorías relacionadas al título del proyecto de investigación, en base a manuales, libros y fichas técnicas para definir los conceptos de las variables y sus respectivas dimensiones, las cuales son; las propiedades de la subrasante y la fibra de cabuya y cal.

El cultivo de la cabuya es una práctica ancestral heredado de la etapa precolombina, el tejido de las fibras de la naturaleza como la cabuya y el algodón, eran el sustento de la economía y la cultura de los lugares que se encontraban dentro del territorio que hoy en día ocupa Colombia antes de la llegada del pueblo español, a pesar de su historia y aporte al desarrollo colombiano, la familia de esta planta se ha visto afectada últimamente por el mercado debido a la llegada de la fibra sintética ya que afectó significativamente la sustitución de empaques derivándose dicho recurso, afectando los ingresos de los productores³.

Es indiscutible la apreciable colaboración de la cal en el uso de la construcción, el proceso que más podemos apreciar está en las estructuras que fueron revestidas con aplanados o terminados con cal y que en su tiempo brindaron a sus pobladores zonas planas, limpias e impecables, particularmente los pisos accedieron a la convivencia urbana en condiciones sanitarias óptimas y de esa manera evitaron las plagas y contagios por parte de otros conglomerados urbanos que residieron directamente sobre pisos de tierra que sobre todo gran parte del buen desarrollo urbano mesoamericano se consiguió sin otros contratiempos gracias a la cal)⁴.

 $^{^{3}}$ (PORRAS Guarguati, y otros, 2019 pág. 31).

^{4 (}BARBA Pingarrón, y otros, 2013 pág. 19).

Se mencionan los procesos físicos por los que se forman los suelos, así como el parámetro de su tamaño; el suelo está constituido de materia en estado sólido, líquido y gaseoso, es por ello que se debe conocer el volumen de vacíos en un suelo estimado y su contenido húmedo para hallar su peso unitario, por otro lado se describen las relaciones de peso-volumen para superficies, en pocas palabras, las relaciones entre unidad de peso, porosidad, relación de vacíos, contenido húmedo y la gravedad específica de sólidos del suelo, la presencia de minerales de arcilla en un suelo perjudica sus propiedades físicas, como la permeabilidad, compresión y la fuerza de corte⁵.

Seguidamente, se definirán los enfoques conceptuales relacionadas a la investigación, en base a manuales y libros para definir las variables y dimensiones, las cuales son; las propiedades de la subrasante y la fibra de cabuya y cal.

La fibra de fique en un tiempo casi fue reemplazada por las fibras sintéticas, pero hoy en día ha alcanzado mayor valor debido a que es un elemento biodegradable de fácil y rápida obtención sin mayor contaminación [...]⁶. Las fibras vegetales forman parte de las fibras naturales y se extraen de fragmentos de las plantas, como son las hojas, tallos, semillas o frutos, en base a su ubicación, se les clasifica en dos grupos: las fibras blandas y duras; las primeras se localizan en los tallos de las dicotiledóneas (el lino y el cáñamo), estos se extraen por medio de las hojas de las monocotiledóneas [...]⁷. El beneficio de la obtención de esta planta se da en tres etapas: en primer lugar la preparación, aquí es donde se cortan las hojas, se destunan o desorillan y se despalman; en segundo lugar el desfibrado, que consta de pasar las hojas por la máquina desfibradora para la obtención de esta fibra; y por último el terminado, es la fase en la cual se fermenta y lava lo extraído; se seca, sacude y empaca para su comercio [...]⁸.

_

⁵ (DAS, 2013 pág. 49)

⁶ (VIDAL, y otros, 2016 pág. 23)

⁷ (LOCKUÁN Lavado, 2012 pág. 3)

^{8 (}CASTELLANOS D., y otros, 2009 pág. 64)

La cabuya tiene diversas denominaciones como son: fique, penca, cabui, maguey, pita, chuchau, cocuiza, perulero, jardiñera, chunta, chahuar, cabuya negra y blanca, está planta recibe estos calificativos según el país de origen⁹.



Figura 2. La Cabuya

La Dosificación significa poner la cantidad deseada de cada ingrediente en el mezclador para elaborar cemento, estas cantidades deben dar al hormigón las características indicadas en el plano estructural, como también los estándares mínimos a considerar son la resistencia que requiere el hormigón y la resistencia a la compresión especificada¹⁰. A partir de ello, el fique, es una planta virgen con capacidad para crecer en un suelo seco, por lo que es un cultivo de tierra pobre, asimismo estos datos deben ser reevaluados, porque el fique es un ingrediente que requiere un manejo especial para su explotación y sea una actividad rentable por lo que el mejor suelo para esta planta es uno de buen drenaje y textura arenoarcillosa [...]¹¹.

La cal de mayor uso para tratar suelos es la que tiene elevado contenido de calcio, la cual posee un 5% de óxido cálcico u hidróxido de magnesio, pero en distintos casos se emplea la cal dolomita, que consta de 35 a 46% del mismo componente que la primera, con este tipo se logra una correcta estabilización a pesar que una proporción de magnesio tiene una reacción más lenta que la del calcio 12. No

¹⁰ (ACEROS AREQUIPA pág. 67)

⁹ (UTN pág. 4)

¹¹ (PORRAS Guarguati, y otros, 2019 pág. 8)

^{12 (}MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS TRATADO CON CAL, 2004 pág. 6)

obstante, el suelo-cal es una combinación de suelo, cal y agua, donde la cal a emplear se denomina cal anhidra o viva, obtenida del calcinamiento de elementos con caliza, o la cal apagada o hidratada, también se les llama aéreas debido a que se fortalecen en el aire, al mezclarse con agua, a causa del anhídrido carbónico¹³.

Por otro lado, la aplicación de cal manifiesta dos tipos: La Cal viva, la cual es aplicada en camiones auto descargables o trailers que distribuyen la cal viva neumático o maquinalmente según la holgura del camión, por consecuencia del flujo de cal viva granular y no triturada se puede controlar a diferencia de la cal hidratada, por otro lado, la Cal hidratada seca, puede ser extendida de manera uniforme en la porción específica de vehículos con carga, esta se realiza considerando el mismo proceso mencionado para la cal viva¹⁴.



Figura 3. Uso de la Cal seca con aplicación mecánica.

Fuente: Manual de estabilización de suelos tratados con cal.

El proceso para obtener la dosificación óptima de la cal, está basado en los criterios de resistencia donde el más común es el ensayo de CBR; asimismo, comparan el CBR del suelo sin estabilizar con uno estabilizado con una dosificación de cal que permitirá hallar el CBR indicado para un suelo tratado, por lo cual nos dará a conocer la mejora del suelo gracias al tratamiento de acuerdo al proceso

-

¹³ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 116)

¹⁴ (MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS TRATADO CON CAL, 2004 pág. 17)

dependiendo del tipo de suelo (Norma A-55.M, C-977)¹⁵. En otra instancia, la cantidad a dosificar va de acuerdo a la arcilla presente, incrementarán de 2% a 8% de cal en relación al peso en composición seca del suelo, por ello la proporción se halla en laboratorios, mediante la estimación del porcentaje de cal según el PH del suelo, la elaboración de muestras para el ensayo de compresión de suelos según su óptima humedad y densidad seca máxima, la determinación del aumento de la capacidad de resistir del suelo mejorado con cal, en algunos casos el incremento de la resistencia, con la proporción de cal designada, supera el 3.5 kg/cm2, se debe establecer la transición en la resistividad hacia modelos con +2% de cal, como último punto se hallará lo comprendido de cal para que su firmeza no aumente y se procese un gráfico con la resistencia y el % de cal¹⁶.

En ningún caso se debe aplicar una cantidad mayor al 8% de cal para estabilizar, porque se elevará la plasticidad y la resistencia, por ello los terrenos empleados para la elaboración de suelos con cal se encuentran en condiciones óptimas de limpieza y no deben poseer más del 3% de su peso orgánico, por otro lado, el suelo transportado por la Malla N°40 considerará un IP en el rango de 10 y 50, por lo cual la cal utilizada será la cal viva o hidratada y debe seguir con lo especificado en la norma AASHTO M-216 ó NTP N°334 125.2002.

La estabilización del suelo varía según sus características, originando una capacidad de resistencia y persistencia larga, en lo que respecta al efecto del agua, la cal sola o combinada con ingredientes, será empleada para tratar variados terrenos, por ello las propiedades mineralógicas establecerán la reacción con la cal y la resistencia última en las capas estables, también se debe tener en cuenta que los suelos con arcilla de grano fino (mínimo del 25%, tamiz 200 -75µm- y un IP >10) son candidatos para estabilizar [...]¹⁷.

Por la ausencia de las propiedades mecánicas que presenta el suelo en muchos casos, su degradación está expuesta y con ello pierde sus trascendentales funciones eco sistémicas y su volumen de producción, ya que muestra las

-

¹⁵ (FERNÁNDEZ del Campo, 1997 pág. 61)

¹⁶ (REYES Lizcano, 2003 pág. 39)

¹⁷ (MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS TRATADO CON CAL, 2004 pág. 6)

propiedades como a las poblaciones en base a la agricultura, insuficiencia de alimentos, sequías, inundaciones, movimientos de suelos, licuefacción y distintos problemas que ponen en riesgo la coexistencia de la humanidad y sus propiedades¹⁸. Por otro lado, las relaciones peso-volumen del suelo constan de un modelo de fases: la sólida (minerales), la cual representa el período más firme del suelo y por ellos es la más característica y de amplio estudio; la líquida (agua), la cual está formada por la mezcla del suelo específicamente el agua junto con las sales que están disueltas y la fase gaseosa (aire) la cual es el aire que envuelven los poros del suelo no absortos de agua [...]¹⁹. Asimismo, las propiedades físicas de los suelos, establecen la característica de los usos a emplear por el hombre según el estado en el que se encuentre un terreno, hallando la dureza y el sostenimiento, la destreza para penetrar las raíces, la ventilación, el soporte del drenaje y almacenamiento del líquido, la retención de los nutrientes y la plasticidad [...]²⁰.

La textura del terreno es la cantidad de cada componente del suelo, que representa el porcentaje de los elementos que conforman la tierra; arena gruesa, media, fina, limosa y arcilla, esta teoría dice que el suelo tiene un excelente tejido cuando la cantidad de los elementos que lo forman permite facilitar la fijación de las raíces de las plantas y sus nutrientes, por otro lado la esponjosidad del suelo es el desarrollo de las plantas y su realización económica depende del crecimiento de ellas que están determinadas por factores atmosféricos, biológicos y acuáticos; las últimas son propiedades físicas y químicas, mientras que las primeras son propiedades del suelo que establecen el desarrollo de las raíces, el aire y la hidrodinámica.

El índice plástico señala la extensión del rango de humedad en el cual el terreno presenta firmeza plástica y lo clasifica de buena manera, si se tiene un IP elevado nos da un suelo bastante arcilloso; mientras que, un IP menor nos da uno poco arcilloso²¹. En relación a ello, lo relacionado al índice plástico se clasifica según la siguiente tabla:

^{18 (}CHAVARRÍA Araúz, 2011 pág. 44)

¹⁹ (MUELAS Rodriguez pág. 6)

²⁰ (RUCKS, y otros, 2004)

²¹ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 37)

Tabla 1. Clasificación de suelos según el Índice de Plasticidad.

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
IP>20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤20	Media	Suelos arcillosos
IP>7		
IP<7	Baja	Suelos poco arcillosos
		plasticidad

Fuente: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos.

El Índice de plasticidad es una medición de que cantidad de líquido absorbe el suelo antes de ser disuelto, es decir cuanto mayor sea el número, más plástico y débil será el material, donde el IP del suelo plástico que contiene arcilla es de 10 a 50, en muchos casos, la cal reacciona con este tipo de suelo para reducir el IP y producir materiales de estructura fuerte, también es poco probable que los suelos con IPs por debajo de 10 reaccionen con la cal solo en algunos casos; el IP se mide mediante dos pruebas sencillas, las cuales son el límite plástico y el límite líquido, la divergencia entre ambas es el índice, ambas se realizan en materiales que pasan por el tamiz N°40 y requieren equipos de laboratorio, como hornos de secado y balanzas, por otro lado la prueba del límite líquido emplea un equipo sencillo mientras que la prueba del límite plástico necesita enrollar las hebras de suelo, amasarlo, enrollarlo de nuevo y repetir el proceso hasta que se desintegren las hebras [...]²².

Por otro lado, una particularidad del suelo es su humedad natural, ya que la resistividad de los suelos finos a nivel de subrasante se asocian notoriamente con la densidad y humedad que presenten, se determina la humedad natural, lo cual permite relacionar con la humedad óptima hallada de la prueba de Proctor para hallar el CBR del terreno mediante la humedad natural, resultando igual por debajo de la humedad óptima, el que proyecta planteará la compactación uniforme del

-

²² (BECERRA Salas, 2012 pág. 62)

suelo, que cantidad cree conveniente de agua y si la humead óptima respecto al suelo saturado, se sugerirá, elevar la energía compactada, ventilar el terreno, o sustituir el material saturado²³. La relación entre densidad y humedad para un terreno compacto atraviesa un rol primordial entre sus características, en relación a su deformabilidad y firmeza, por ello se presentan las pruebas Proctor T 180 (modificado) y Proctor T 99 (estándar) que hallan la humedad óptima, en otras palabras es la humedad donde el suelo llega a su densidad máxima y muestran mejora en las propiedades mecánicas, por ello la cantidad de humedad alcanzada se dará en base a la energía compactada que brinda al terreno, y si se aumenta, la densidad seca máxima es mayor y la humedad óptima es menor²⁴.

La resistencia del suelo se da de acuerdo al: tipo de tierra, el % húmedo, la estructura química, el grado compactado del material, la temperatura, las capas de un pavimento, las mezclas de las clases de materia prima y el concentrado de sal disuelta en el suelo [...], cuando aumenta el porcentaje en peso de agua, la resistencia del suelo baja hasta que la resistividad del suelo sea independiente del grado de humedad²⁵. Otra teoría nos dice que la resistividad del suelo varía según el aumento del líquido obtenido del suelo, es decir la humedad contenida en el suelo lubrica los granos y facilita su deslizamiento, pero una cierta cantidad de humedad permite que las partículas del suelo se muevan, compactándolas²⁶.

El suelo plástico se deforma y conserva cuando de alguna manera es sometido a fuerzas de compensación, dentro de un rango húmedo, sin disminuir el volumen ni romperse, a medida que cambia la humedad, el suelo cambia de líquido a sólido, pasando primero a través de semilíquido, plástico y semisólido siendo cada uno de los cinco estados determinado por un parámetro llamado límite de Atterberg²⁷. El valor del límite de Atterberg determina la sensibilidad del comportamiento del suelo en su contenido de humedad (agua), y determina el valor límite conveniente a los tres estados de consistencia según la humedad, y según este estado, el suelo

-

²³ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 38)

²⁴ (AGUILAR Yanez, 2012 pág. 38)

²⁵ (BRICEÑO, 2015 pág. 1)

²⁶ (TÉCNICO ASOCIADO, 1975 pág. 40)

²⁷ (BECERRA Salas, 2012 pág. 61)

puede expresarse: líquido, plástico o suelo, así mismo los límites establecidos para medir su cohesión son: el límite líquido (LL, la prueba MTC EM 110), el límite de plasticidad (LP, la prueba MTC EM 111) y el límite de contracción (LC, la prueba MTC EM - 112)²⁸.

Como se mencionó anteriormente, el valor límite líquido significa que el suelo tiene una cierta consistencia de contenido de agua y la resistencia al cizallamiento es de 25 gr / cm2, por el contrario, la resistencia de diferentes arcillas por debajo del límite plástico no es constante, pero puede variar en un amplio rango, de esta forma la arcilla plástica alta, la tenacidad en el límite plástico es muy alta, y se debe aplicar una presión considerable a mano para formar un rollo: por el contrario, la arcilla con baja plasticidad no es muy tenaz en el límite plástico²⁹.

El Limite Plástico (PL) es la degradación de humedad más baja que puede formar una franja de suelo con un diámetro de aproximadamente 3,2 mm (1/8 de pulgada) al hacer rodar el tipo de terreno con la palma de la mano y obtener un estado liso en la superficie (vidrio esmerilado)³⁰.

Este tipo de pruebas se diseña al integrar varios sistemas de ensayos y de esta forma clasificar distintas características según los reglamentos dados de acuerdo a cada clasificación de materiales (AASHTO y SUCS) y detallar la parte de partículas de los elementos de la construcción (ASTM D1241), siendo el límite de líquido, el límite plástico ampliamente utilizados, ya sean usados solos o en combinación, tienen otras características del suelo relacionadas a cada forma de relaciones con su conducta, como permeabilidad, compresibilidad y resistencia del suelo.

La compactación como también le llaman el ensayo Proctor se logra cuando se compacta el terreno con una determinada energía compactada, se puede verificar que su densidad seca (D), es decir, el suelo seco, cambia en base al contenido de agua (H) hasta el máximo que alcanza la densidad, en este proceso el contenido

²⁸ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 36)

²⁹ (JUÁREZ Badillo, y otros, 1973 pág. 94)

³⁰ (MINISTERIO de transportes y comunicaciones, 2016 pág. 72)

de humedad se llama óptimo, de esta forma lograr la misma densidad en condiciones de humedad no óptimas, es necesario utilizar más energía de compactación³¹.

Existen varios métodos para medir la humedad óptima y la densidad seca máxima, y pueden ser estáticos o dinámicos, siendo el método más utilizado la prueba dinámica o Proctor en la versión estándar (AASHTO T-99) y la versión modificada (AASHTO T-180), de esta forma la prueba establece el peso por unidad de volumen del terreno con diferente contenido de humedad que se ha compactado de acuerdo con los procesos prescritos, finalmente se limita al suelo que pasa completamente a través de la cuadrícula N°4³².

La compactación se logra colocando muestras de suelo en muestras de 4 pulgadas y 6 pulgadas de diámetro y dejando caer un martillo de peso conocido desde una cierta altura con una cierta frecuencia.

Tabla 2. Clasificación de suelos – AASHTO.

Ensayo Proctor	Estándar	Modificado
Norma ASTM	T-99	T-180
Peso del martillo (Kg)	2.5	4.5
Altura de caída (cm)	30.5	45.7
N° de golpes por capa	25	25
	56	56
N° de capas	3	5

Fuente: Tópicos de pavimentos de concreto.

La prueba de California Bearing Ratio o CBR de origen americano se realiza de acuerdo con la norma NLT-111, incluida la medición de la resistencia de los agujeros perforados en la muestra mediante el programa de prueba Proctor y comparando dicha valorización que se obtuvo con los valores de referencia

_

³¹ (FERNÁNDEZ del Campo, 1997 pág. 5)

³² (BECERRA Salas, 2012 pág. 72)

estándar, asimismo se puede calcular la capacidad de soportar del suelo, donde cada densidad va de acuerdo a la humedad de dicho suelo y de esta forma calcular la portante hallando dichos valores de la misma manera representado por el índice de rodamiento CBR (expresado como porcentaje del valor referenciado), en cuanto mayor sea el CBR, más fuerte será la cabida de carga del suelo³³. Por otro lado, los suelos con CBR ≥ 6% se considerarán materiales adecuados para la base de la carretera no obstante si es bajo (calzada en mal estado o calzada insuficiente), el suelo se estabilizará, por lo que se analizarán soluciones alternativas en función a la forma de la humedad del suelo y su naturaleza de acuerdo al tipo de suelo o estabilidad, así mismo para la estabilidad del suelo, usar geo sintéticos para reforzarlo, mejorar la pendiente, cambiar el trazado de la carretera y elegir el método técnico y económico más conveniente [...]³⁴.

Cuando ya se define el CBR que fue diseñado, para cada porción de tipos semejantes se clasificará en base a la categoría de subrasante que corresponde cada sector, según los siguiente:

Tabla 3. Categorías de la subrasante.

Categorías de subrasante	CBR
So: Subrasante Inadecuada	CBR<3%
S1: Subrasante Pobre	De CBR ≥3% A CBR <6%
S2: Subrasante Regular S3: Subrasante Buena	De CBR ≥ 6% A CBR<10% De CBR ≥ 10% A CBR <20%
S4: Subrasante Muy Buena	De CBR ≥20% A CBR <30%
S5: Subrasante Excelente	CBR ≥30%

Fuente: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos.

El Ensayo MTC EM 132, especifica que al ser clasificado el suelo por los sistemas AASHTO y SUCS, para los tramos considerados en esta norma se procesará un perfil donde se determinará el tipo de estudio y resolver los procedimientos

_

³³ (FERNÁNDEZ del Campo, 1997 pág. 5)

³⁴ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 46)

correctos según cada perfil estratigráfico igualmente la prueba para formar el CBR, el valor de soporte del suelo, se denominará MDS (Densidad seca máxima) 95% y penetración de carga de 2,54 mm³⁵.

Por otro lado, se llevarán a cabo pruebas de laboratorio para establecer las características de soporte de los suelos a nivel de subrasante. Los suelos de la subrasante se clasifican como: Excelentes cuando no son perjudicados por la humedad o el congelamiento con un CBR ≥17%, son Buenos porque retienen una cantidad importante de su capacidad de soporte de cargas cuando están acuosos con un 8%<CBR<17%. Regular cuando los suelos de subrasante son firmes de manera moderada bajo requisitos adversos de humedad con un 3%<CBR<8% y, por último, es una subrasante pobre cuando son suelos plásticos y blandos y se encuentran húmedos con un CBR ≤ 3%³⁶.

El ensayo de contenido de sales solubles se da en una muestra de agregado pétreo el cual es sometido a lavados continuos con agua destilada a una ebullición, hasta lograr que las sales se extraigan, por ello su aspecto es detectado por medio de reactivos químicos que, a la mínima detección de sales, forman precipitados que se visualizan fácilmente, por ello, del agua acumulada se toma una alícuota y se cristaliza para hallar la cantidad existente de sales³⁷.

Las sales solubles de un suelo constan en diferentes equilibrios del calcio, magnesio y cationes de sodio, y de los aniones cloruros y sulfato; el catión potasio y los aniones bicarbonato, carbonato y nitrato, que se hallan totalmente en porciones mínimas, por otra parte los terrenos que presentan concentraciones exageradas de sales solubles, sodio intercambiable o la combinación de ambos: para actividades agrícolas, simbolizan un inconveniente igual que los que contienen metales cargantes, ya que las sales solubles provocan reacciones nocivas en las plantas, al acrecentar lo comprendido de sal de la mezcla del suelo y el nivel

⁻

³⁵ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 39)

³⁶ (MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010 pág. 48)

³⁷ (MINISTERIO de transportes y comunicaciones, 2016 pág. 378)

saturado de los insumos en común del terreno, con sodio de recambio, también la existencia de estas sales benefician la salinidad del suelo y reducir su fertilidad³⁸.

La estabilización del suelo es la combinación de procedimientos mecánicos y productos químicos, naturales o sintéticos de esta forma diseñar ciertas propiedades de la tierra o suelo, así mismo esta estabilización se suele realizar en suelos con calzadas insuficientes o deficientes, en este caso se denominan estabilización de suelos cementosos, calcáreos, asfaltados y otros productos, por otro lado cuando la capa base granular está estabilizada, para obtener materiales que sea más durable, se le llama capa base tratada o granulada (cal o cemento o asfalto, etc.)³⁹.

El término estabilización de suelos se refiere a la permanencia de sus propiedades en base al tiempo, no obstante, estos métodos son variados y se da desde añadir otro tipo de suelo hasta concentrar uno o más estabilizadores sin importar la forma de estabilización, mientras que el proceso de compactación se acompaña.

La calicata consta de diversas formas de excavación (pozos, trincheras, fosas.), que se llevan a cabo por medios mecánicos, permitiendo la indagación del suelo a una determinada profundidad, muestreos y ensayos in situ, asimismo este levantamiento del suelo admite el acceso directo al suelo para obtener información litológica, así obtener muestras grandes para realizar pruebas⁴⁰.

Esta excavación debe tener en cuenta la profundidad de exploración media (<4 ó 5m), el terreno debe ser mecánicamente excavable, no hay nivel freático, o el menor aporte de agua en suelos de menor permeabilidad, falta de disposiciones, conductos, evite el uso de cables, cuando la base de apoyo de los cimientos pueda deteriorarse en el futuro o la estructura cercana pueda causar inestabilidad.

³⁸ (PAREDES Reyes, y otros, 2001 pág. 6)

³⁹ (MINISTERIO de transporte y comunicaciones, 2013 pág. 107)

⁴⁰ (MUELAS Rodriguez pág. 16)

Por otro lado, los puntos de investigación se situarán de preferencia en las intersecciones de las vías, como en los intermedios, que establecerán el perfil estratigráfico en la vía, la mínima profundidad será de 1.50m debajo de la cota de la rasante terminal de la vía⁴¹.

El número de puntos de investigación será en base al tipo de vía, según la tabla:

Tabla 4. Número de puntos de investigación según tipo de vía.

TIPO DE VÍA	NÚMERO DE MÍNIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m2)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

Fuente: Norma CE.010 Pavimentos urbanos.

La mejora del suelo se denomina estabilización del terreno por especialistas en geotecnia. Este proceso cambia las características del arte del terreno en el lugar o realizar un control de calidad a un costo menor. Las tecnologías de mejoramiento del suelo se fragmentan en dos tipos: estabilización mecánica y estabilización química⁴².

La estabilización química consta del uso de aditivos de composición química para la mejora de la conducta del suelo, esta se emplea para optimizar la manejabilidad del terreno y facilitar el uso del elemento para la construcción, asimismo se utiliza para disminuir el nivel de plasticidad y la escalabilidad potente, en este caso si la arcilla está dispersa, se usa para flocular las partículas, si es que la arcilla es difícil de compactar se agregan elementos químicos para disgregar levemente las partículas y contribuir con el procedimiento.

⁴¹ (MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010 pág. 14)

^{42 (}DAS, 2013 pág. 266)

La estabilización mecánica involucra métodos que perfeccionan las características del suelo seleccionado sin la necesidad de adicionar agentes, es decir, no causa efectos de unión o químicos.

Finalmente, se encuentra diversos tipos de vías, por ejemplo las vías expresas nos ayudan a conexionar las vías interurbanas con mayor fluidez y unen aquellas zonas con mayor tráfico vehicular de manera que transportan ciertos volúmenes de vehículos con altas velocidades y limitan condiciones de accesibilidad de manera que permite integrarse con conexiones interurbanas, limitación accesibles y fluidez por ello se permite la integración con el uso relativo de integración, aquellas vías que se unen para llevar el tráfico de las mismas se utilizan de tal forma que se pueda trasladar a cabo la circulación de los vehículos locales a las circulatorias dando asistencia al tráfico de vehículos y al camino hacia las propiedades contiguas y finalmente las vías locales tienen por fin directo el paso de las áreas selectas, industriales y comerciales y transporte dentro las mismas⁴³.

_

⁴³ (MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010 pág. 45)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo aplicada, porque asume como principal objetivo estudiar un inconveniente destinado a la acción, de esta forma contribuir con hechos nuevos, si proyectamos bien nuestra investigación, de modo que confiemos en los hechos puestos evidenciados, la nueva información puede ser beneficiosa y estimable para la investigación⁴⁴. Esta investigación fue aplicada porque, se ejecutó mediante métodos a través de la recolección de datos, ensayos y resultados para validar la hipótesis por investigaciones nacionales e internacionales ya que, se pretendió demostrar como intervienen significativamente la fibra de cabuya y cal en la mejora de las propiedades de la subrasante de la Calle el Carmen.

Enfoque de investigación

La investigación fue de enfoque cuantitativo, ya que se realizará un análisis y enfoque de estudio de la realidad objetiva, de manera que se establece mediante la medición y valoración numéricos que aprueban recatar datos confiables, con la finalidad de averiguar definiciones ensayadas y generales, basadas en el área de la estadística⁴⁵. Por lo tanto, esta investigación fue cuantitativa ya que se realizó diversas etapas o pasos para ejecutar los ensayos en el laboratorio que tuvo como resultado un valor medible o numérico, presentó dos variables que son la fibra de cabuya y cal junto con las propiedades de la subrasante teniendo un enfoque cuantitativo en la Calle el Carmen, debido a que se predijo la hipótesis y se cercioro mediante el experimento a ejecutarse por medio de la variable independiente y la dependiente, por lo consiguiente se examinó si guardan relación entre ellos.

Diseño de investigación

El diseño fue de tipo experimental, ya que este proceso somete a una cierta cosa o una agrupación de personas, a circunstancias, inducciones o tratamientos (variable independiente), de esta forma estar a la mira de las reacciones o efectos

-

^{44 (}BAENA Paz, 2017 pág. 18)

⁴⁵ (ALAN NEILL, y otros, 2017 pág. 23)

que se originan (variable dependiente)⁴⁶. Esta investigación fue experimental, debido a que tuvo sentido en relación a las dos variables que son las propiedades de la subrasante y la fibra de cabuya y cal, debido a esto, la variable independiente exige el manejo intencionado y se mide el efecto en la variable dependiente, por ello se tuvo como fin el estudio de sus particularidades en la implementación de la fibra de cabuya y cal para mejorar las propiedades de la subrasante de la Calle el Carmen.

Por otro lado, se presentó el diseño cuasi experimental, este maneja determinantemente la variable independiente con el fin de hallar su resultado y correspondencia con una o varias variables dependientes, a excepción que aplazan los experimentos que son verdaderos al nivel de confianza que hallarse dentro de la equivalencia originaria de los grupos, por ello en este diseño los individuos no son escogidos al azar, ni empatados; sino que ambas partes están agrupadas antes de la prueba, son conjuntos intactos⁴⁷. Esta investigación fue de diseño cuasi experimental, debido que hay relación en medio de las dos variables que corresponden a la causa y efecto, debido a esto nuestra variable independiente demanda la manipulación deliberada para saber su resultado en la variable dependiente.

Nivel de investigación

La investigación fue de nivel explicativo porque no es solo la descripción de conceptos o hechos, sino va más allá de relaciones conceptuales, quiere decir que está dirigido o establecido para cuidar los problemas de los hechos y fenómenos sociales como físicos, la idea principal es dar a entender por qué se empieza un fenómeno y en que condición se encuentra o la relación de dos o más variables⁴⁸. De este modo, está investigación fue de nivel explicativo, porque no solo se quiere ver el comportamiento de cada variable sino de qué manera depende una variable con otra, por ello se tomó información verídica la cual nos llevó a experimentar por qué la fibra de cabuya y cal intervienen como aditivos para la mejora de las

_

^{46 (}ARIAS Odón , 2012 pág. 34)

⁴⁷ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 151)

⁴⁸ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 128)

propiedades de la subrasante y de esta manera explicar los resultados obtenidos

visualizando la forma en que influye una variable independiente en la dependiente.

3.2. Variables y operacionalización

Variable

Una variable es un elemento que consigue variar y cuya transición es capaz de

medir u observar, existen varios como la variedad, la presión, el llamativo corporal,

el aprendizaje de nuevas definiciones, la religión, la resistividad de un elemento, la

personalidad autoritaria, la masa, la cultura fiscal y la exhibición a una acción

política, por lo tanto todo esa significación de variable se emplea en seres vivos,

objetos, hechos y fenómenos, y de esta forma se da varios valores respecto de la

variable dada⁴⁹. Como se hace mención anteriormente en el trabajo de

investigación se tuvo dos tipos de variables, las cuales contamos con la:

Variable independiente: La fibra de cabuya y cal

Variable dependiente: Las propiedades de la subrasante.

Operacionalización

La operacionalización, se utiliza en la investigación científica con el fin de destinar

al procesamiento por el cual cambia la variable de nociones abstractas a técnicas

específicos, visibles y de medición, de esta manera, se convierte las dimensiones

e indicadores⁵⁰. Referente a la operacionalización de las variables de la presente

indagación se visualiza la matriz de operacionalización de variables en la parte de

los anexos, constan de la definición operacional, definición conceptual, indicadores

y la escala de medición.

3.3 Población, Muestra, Muestreo y unidad de análisis

Población:

Una vez hallado el módulo de análisis, se delimitó la población a estudiar y de la

cual se obtuvieron los resultados, por ello se refiere a la población como un conjunto

de todas las situaciones que concuerden con especificaciones, entonces, es

⁴⁹ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 105)

⁵⁰ (ARIAS Odón, 2012 pág. 62)

29

preferente formar deliberadamente los rasgos de la población, con un subgrupo de elementos que están dentro de ese grupo determinado en sus características, es por ello que en muy pocos casos se logra cuantiar a la población, por lo que se seleccionará una muestra y se pretenderá que ese subgrupo sea parte del grupo de la población representativa⁵¹. En el actual proyecto de investigación la población que se estudió fueron las 14 cuadras de la Calle el Carmen (aproximadamente 2km), en el distrito de Carabayllo.

Muestra:

La muestra es la parte de un grupo en particular de la población o también se define como el subconjunto de elementos que se encuentran dentro del conjunto definido, es por ello que en muy pocos casos se cuantifica a la población, por lo cual se escogerá una muestra y se gestionará que el sub conjunto sea reflejo del grupo de la población a representar⁵². Para el proyecto de indagación la muestra fue la parte de la población, que con la delimitación se estableció la posibilidad de adquirir un estudio para obtener un valor para toda la población, por ello se analizó en la muestra las 10 cuadras de la Calle el Carmen, (aproximadamente 1.5 km) localizado en el distrito de Carabayllo, de esta longitud se consideró el tramo más crítico, por lo cual se solicitó calicatas para adquirir la muestra del suelo, estas son excavaciones de 1.50 m de profundidad como mínimo según la norma, en el distrito de Carabayllo.

El tamaño de la muestra, se escogió de la delimitación del terreno, para esto se debe tener los parámetros adecuados de los ensayos, estos son aprobados por dicha cuestión, además, donde se especifica la cantidad de calicatas para este tipo de vía, la cual se elaboró 1 calicata cada 3600 m².

Muestreo:

El muestreo es un proceso donde algunos integrantes de una población, objetos u seres vivos que se escogen como característicos de la población total, donde su ventaja principal es la capacidad para conocer acerca de una enorme población, de

30

⁵¹ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 174)

⁵² (ARIAS Odón , 2012 pág. 83)

manera razonable y con una mejor rapidez si se compara con una enumeración completa de la población⁵³.

El Muestreo no probabilístico o también llamado aleatorio es uno de los procesos en el que un elemento tiene la posibilidad de formar parte de la muestra, pero al momento de elegir todos los elementos estas no dependen de las probabilidades, por ello dependen de lo relacionado con las peculiaridades que da el investigador o del que realiza la muestra, en este proceso el modo no es mecánico, como tampoco se basa en fórmulas de posibilidades, de manera que estar en manos de la causa de la toma de decisiones colectivas o un grupo de personas, y de forma que las muestras elegidas por decisiones intrínsecas tienden a estar sesgadas⁵⁴. El muestreo de la investigación, fue no probabilístico, porque no emplean el método estadístico y la muestra no fue denominada al azar de tal manera que se llevó a cabo la búsqueda de tramos más críticos.

Unidad de análisis:

La unidad de análisis es una terminación que se maneja en la investigación cualitativa, puede darse en el campo o en el gabinete; ocasionalmente esta descrito a aspectos y razones muy variados: ya sea en regiones, especies de animales, gases, desechos, bienes, servicios, monedas, entre otros. Las unidades de análisis se describen por atributos o peculiaridades que suelen diferenciarse unas de otras, total o parcialmente; pueden someterse a disposición de acuerdo con algún criterio. ⁵⁵ La unidad de análisis de esta investigación fue el suelo de la Calle el Carmen, en el distrito de Carabayllo.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Técnicas de Investigación

Estas técnicas se convierten en respuestas al "cómo hacer" y nos permite aplicar el método en el campo donde se llevan a cabo las actividades humanas, tienen tecnologías diseñadas para lograr ciertos objetivos, aunque en el caso del método

-

⁵³ (BAENA Paz, 2017 pág. 84)

⁵⁴ (ARIAS Odón , 2012 pág. 83)

⁵⁵ (SÁNCHEZ Carlessi, y otros, 2018 pág. 123)

científico, estas tecnologías son sumamente prácticas, conscientes y reflexivas que se desarrolla para apoyar el método.⁵⁶. En la presente investigación se aplicará la observación directa la cual se da porque el sabio tiene relación directa con el fenómeno de estudio, la persona verifica la conducta del fenómeno, sin necesidad de que le comuniquen, por tanto, el investigador es el que encamina y dirige este proceso.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son obtenidos mediante la recolección de datos el cual consiste en recoger y organizar información relacionados sobre variables, hechos, contextos, categorías y comunidades involucradas en la investigación de manera precisa, y comprobada, por ello para toda investigación es necesario tener claro el procedimiento, lugar y contexto de la recolección de información, por ser la fase operativa del diseño de investigación para lograr los objetivos propuestos⁵⁷. En nuestro proyecto de investigación se tomó como instrumento de recolección de información las fichas técnicas que otorgó el laboratorio de suelos, todo ello nos permitió recoger todos los resultados obtenidos de los ensayos aplicados en campo.

Validez

"La validez se realiza como el grado donde las técnicas e instrumentos de recolección de información se miden con el fenómeno o las variables que inciden en él"58. Por esta razón se recalcó que todos los instrumentos que fueron empleados para la validez de este estudio, fueron estandarizados reconocidos y con normas a nivel nacional e internacional, según algunos manuales como el manual de ensayo de materiales, la norma técnica peruana, etc.; y luego se procedió a la aplicación de los ensayos de laboratorio, así también fueron examinados por tres especialistas lo cual dispensaron un nivel de validez verídico.

-

⁵⁶ (BAENA Paz, 2017 pág. 68)

⁵⁷ (USECHE, y otros, 2019 pág. 29)

⁵⁸ (MUÑOZ Rocha, 2015 pág. 168)

Confiabilidad de los instrumentos

"La Confiabilidad es la coherencia de los datos o información recopilada que se relaciona de manera particular con la técnica y los instrumentos aplicados en la averiguación, lo que establece resultados estables" Las técnicas de instrumento utilizados en nuestro proyecto fueron defendidas por la norma y los manuales referentes por lo cual han sido estudiados para poder llevar a cabo este estudio tanto con la norma americana ASTM, la norma técnica peruana, el manual de carreteras, el manual de ensayo de materiales, la norma CE.010 pavimentos urbanos, etc, asimismo todas las pruebas se realizaron con personal competente ya sea técnicos o ingenieros de tal manera que fueron fiables y consistentes los resultados y los laboratorios a los que acudimos para realizar nuestras pruebas, y cuentan con instrumentos con sus respectivos certificados de calibración así como la certificación ISO: 9001.

3.5. Procedimientos

En esta investigación se implementó un método de investigación donde se obtuvieron los resultados esperados a través de las metas y supuestos de las variables correspondientes, que fueron predichas en este estudio para lograr el propósito de esta investigación.

El procedimiento para esta investigación propuso la siguiente secuencia: Como primer paso, se requirió la adición de la fibra de cabuya y cal, e inmediatamente acudimos a un laboratorio de suelos en el distrito de Chorrillos-Lima, donde se realizó las pruebas correspondientes. En segundo lugar, en la Calle el Carmen – Carabayllo, se realizaron las 3 calicatas de 1.50 m de profundidad en los lugares más críticos según la norma, los cuales sirvieron para obtener una muestra representativa y así mismo, se llevó a los ensayos correspondientes por lo que se obtuvo los resultados de los puntos críticos del sector. Cabe recalcar que la excavación de las calicatas fue con previa coordinación con la Municipalidad Distrital de Carabayllo. En tercer lugar, se realizó los ensayos en el laboratorio de suelos de acuerdo a las dimensiones establecidas como la determinación del CBR

⁵⁹ (MUÑOZ Rocha , 2015 pág. 186)

del suelo aplicando fibra de cabuya y cal, de esta forma se recopiló los datos de como contribuyeron estos aditivos al mejoramiento de la subrasante. Por último, se evaluará los valores hallados, para identificar las propiedades físicas y mecánicas de las pruebas obtenidas con las calicatas basándose como guía en el manual de ensayo de materiales del ministerio de transportes y comunicaciones (MTC), por lo tanto, se procesó la información para obtener los resultados, donde se realizó un análisis para determinar el estabilizador más recomendable y en que dosificación es adecuado para lograr el objetivo.

Desarrollo

Para desarrollar el trabajo de investigación se realizaron los estudios de suelos mediante los ensayos de laboratorio, empezando con 3 calicatas, según las normas establecidas se realizó la extracción del suelo que sirvió de muestra para los estudios.







Figura 4. Calicata 01

Figura 5. Calicata 02

Figura 6. Calicata 03

Clasificación de suelo C-01, C-02 Y C-03

Una vez obtenido la extracción de la muestra de las 3 calicatas que se realizaron en la calle el Carmen se dio la clasificación de suelos, donde presentaron suelos de Arcilla limo Inorgánica de baja plasticidad:

Tabla 5. Clasificación del suelo C-01, C-02 y C-03.

	Clasificación de suelo			
Muestra	SUSCS	AASHTO		
	(ASTM D2487)	(D3282)		
0 04	CL - ML	A-4 (4)		
C - 01	Arcilla limo inorgánica de baja plasticidad			
_	CL - ML	A-4 (4)		
C - 02	Arcilla limo inorgáni	ca de baja plasticidad		
	CL - ML A-4 (4)			
C - 03	Arcilla limo inorgánica	a de baja plasticidad		

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

El método aplicado para la recolección de datos fue el análisis documental, posicionando el sitio de investigación como la Calle el Carmen, que se encontró en un estado topográfico natural y se empleó para la aplicación de dos aditivos que son la fibra de cabuya y cal. Además, para el método de inducción, se llevaron materiales de fibra de cabuya y cal al laboratorio evaluado para el ensayo donde se halló el comportamiento de los materiales en la calzada y cómo afecto el aumento de su capacidad portante, por lo cual los resultados obtenidos confirmaron nuestra hipótesis y fueron procesados en una hoja de Excel.

3.7. Aspectos éticos

En cuanto a los aspectos éticos los autores que se mencionan en este trabajo de investigación, fueron citados cuidadosamente debido a la información que brindan como fuente de estudio; de esta manera se les reconoce el aporte a aquellos que nos otorgaron la información conveniente para nuestra investigación, a través de tesis, artículos científicos, libros, etc. A su vez, es necesario aclarar que las citas recopiladas, fueron hechas según las normas estipuladas en el manual ISO 690, también la información recaudada se señaló en la discusión y el análisis de datos, por ello, los autores de la investigación, dan fe que este documento será utilizado únicamente para el estudio científico, de igual manera se publicaron los resultados que se hayan obtenido producto de la investigación elaborada.

IV. RESULTADOS

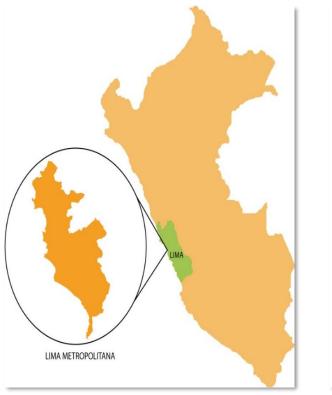
Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis

Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con la fibra de cabuya y cal en la calle el Carmen Carabayllo-2021.

Ubicación política

El proyecto de investigación se efectuó en la calle el Carmen en el distrito de Carabayllo, provincia de Lima, en el departamento de Lima.



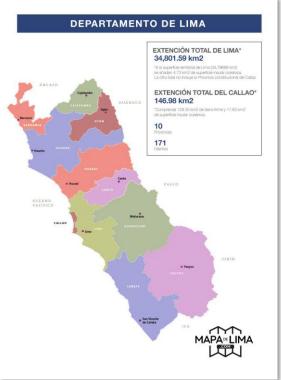


Figura 7. Mapa político del Perú.

Figura 8. Mapa político de Lima.

Ubicación del proyecto

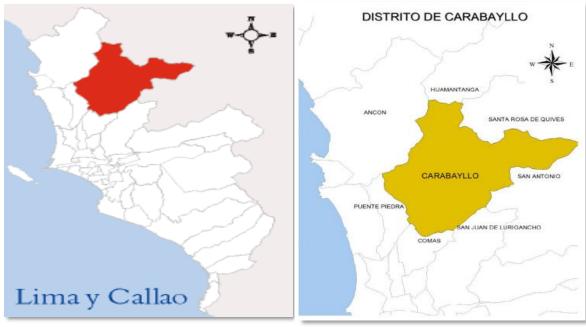


Figura 9. Mapa de la provincia de Lima.

Figura 10. Mapa del distrito de Carabayllo.

Límites

Norte : Con el distrito de Santa Rosa de Quives.

Sur : Con los distritos de Comas y Puente Piedra.

Este : Con los distritos de San Antonio de Chaclla y San Juan

de Lurigancho.

Oeste : Con el distrito de Ancón.

Ubicación geográfica

El distrito de Carabayllo se encuentra en las márgenes del rio Chillón en Lima. Se localiza en las coordenadas geográficas: latitud sur 11°, 10',09" y 11°,54', 22" y oeste 76°, 48', 11" y 77°, 05', 29", y la altitud entre 238 - 530 msnm.

Clima

En Carabayllo, los veranos son de temperatura calientes, áridos y nublados y los inviernos son largos, secos, frescos y despejados. Al transcurrir del año, la temperatura va de 15 °C a 28 °C y excepcionales veces disminuye a menos de 14 °C o se eleva a más de 30 °C.

Objetivo específico 1: Determinar que influencia tiene la fibra de cabuya y cal en el índice de plasticidad de la subrasante.



Figura 11. Cuchara de casa grande para el Índice de Plasticidad



Figura 12. Ensayo de Índice de Plasticidad con incorporación de fibra de Cabuya y cal.

Tabla 6. Índice de Plasticidad incorporando 0.25%,0.5% y 1% de fibra de Cabuya.

	Índice de Plasticidad			
	Descripción	Lí	ímites de plasticidad	
•		Liquido	Plástico	Índice Plástico
	Patrón (C-1)	NP	NP	NP
Fibra de	(C -1) + 0.25 %	NP	NP	NP
Cabuya	(C -1) + 0.5 %	NP	NP	NP
,	(C -1) + 1 %	NP	NP	NP

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Valores del Índice de plasticidad incorporando 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya.

Tabla 7. Índice de Plasticidad incorporando 3%, 5% y 7% de Cal.

	Índice de Plasticidad			
	Descripción Lím		tes de plasticidad	
		Liquido	Plástico	Índice Plástico
	Patrón (C-1)	NP	NP	NP
	(C -1) + 3%	NP	NP	NP
Cal	(C -1) + 5 %	NP	NP	NP
	(C -1) + 7 %	NP	NP	NP

Fuente: Elaboración propia.

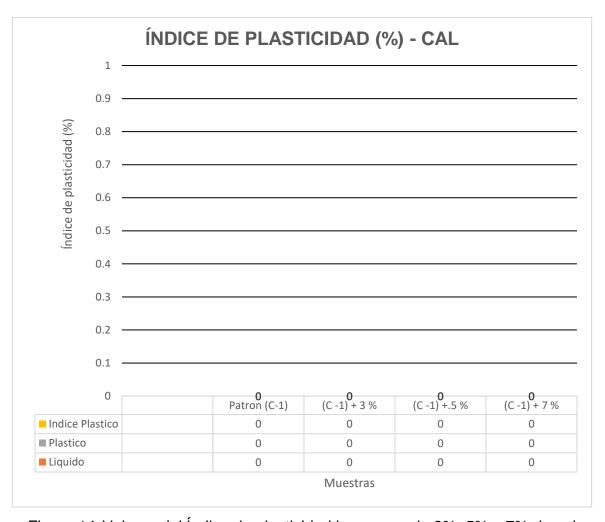


Figura 14. Valores del Índice de plasticidad incorporando 3%, 5% y 7% de cal.

En la tabla 6 y figura 13, como también la tabla 7 y figura 14, se observó los resultados obtenidos en el laboratorio, lo cual indica que el índice plástico en la muestra resultó NP (no presenta), así mismo, se incorpora la fibra de cabuya al 0.25%, 0.5% y al 1% donde se observó un índice de plasticidad de NP (no presenta); como también se le añadió el 3%, 5% y 7% de la cal dando por resultado de índice de plasticidad NP (no plástico), siendo nuestro suelo arcilla de baja plasticidad.

Objetivo específico 2: Determinar la influencia de la fibra de cabuya y cal en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante.



9 oct. 2021 4:30:11 p. m. 115° SE Avenida Prolongación Huaylas Chorrillos Provincia de Lima Altitud:22.2m Velocidad:0.0km/h Malory Valle y Julisa Salazar

Figura 15. Molde de prueba de compactación de suelos.

Figura 16. Ensayo de Óptimo contenido de humedad y Máxima densidad seca.

Tabla 8. Óptimo contenido de humedad incorporando 0.25%, 0.5% y 1%.de fibra de cabuya.

	Optimo contenido		
	Muestras O.C.H (%)		Porcentaje
	Patrón (C-1)	15.3	100.00%
Fibra de	(C -1) + 0.25 %	15.4	100.65%
Cabuya	(C -1) + 0.5 %	15.9	103.92%
	(C -1) + 1 %	16	104.58%

Fuente: Elaboración propia.

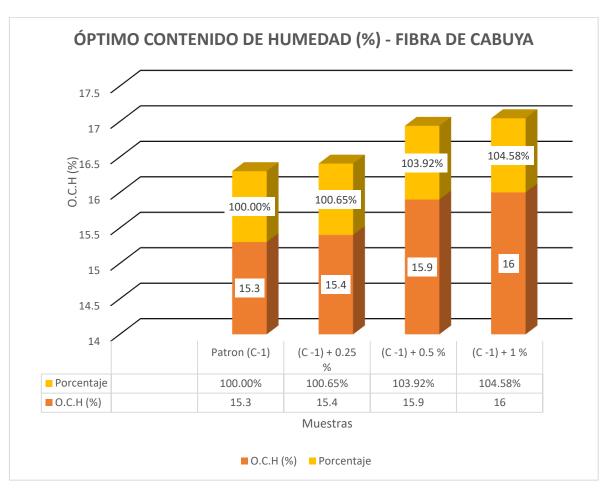


Figura 17. Valores de Optimo contenido de Humedad incorporando 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya.

En la tabla 8 y figura 17 se observaron los resultados obtenidos en el laboratorio, lo cual indica que el Óptimo contenido de humedad (OCH) en la muestra patrón es de OCH = 15.3%, así mismo al agregar la fibra de cabuya con el 0.25% aumentó un OCH = 15.4%, así mismo añadiendo el de 0.5% de fibra de cabuya este aumentó al OCH = 15.9%, y al añadir el 1% de fibra de cabuya a la muestra patrón nos da un resultado de aumento al OCH= 16%. Además, se observó el incremento basado en el porcentaje total del suelo patrón, el cual sería el 100% respecto al 0.25% incrementó un 0.65%, al añadir un 0.5% incrementó un 3.92% y al añadirle un 1% incrementó un 4.58%.

Tabla 9. Máxima densidad seca incorporando el 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya.

	Máxima d		
	Muestras M.D.S (gr/cm3)		Porcentaje
	Patrón (C-1)	1.868	100.00%
Fibra de	(C -1) + 0.25 %	1.877	100.48%
Cabuya	(C -1) + 0.5 %	1.892	101.28%
	(C -1) + 1 %	1.900	101.71%

Fuente: Elaboración propia.

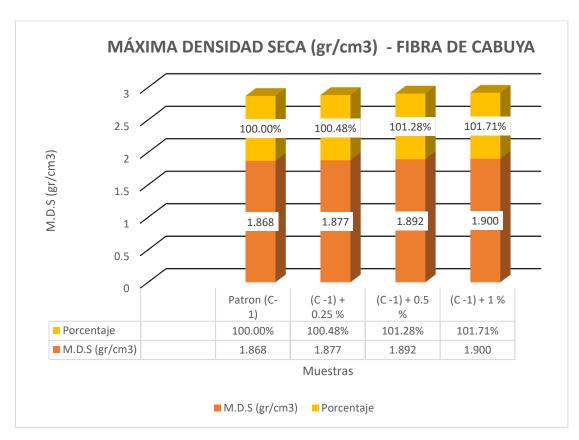


Figura 18. Valores de Máxima densidad seca incorporando 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya.

En la tabla 9 y figura 18 se observó los resultados del laboratorio, lo que indicó la Máxima densidad seca (MDS), siendo el suelo patrón de MDS =1.868 gr/cm3, al agregar el 0.25% de fibra de cabuya aumento un mínimo de MDS =1.877 gr/cm3, añadiendo el 0.5% de fibra aumentó a MDS = 1.892 gr/cm3, y al añadir el 1% de fibra aumentó a MDS=1.900 gr/cm3. Además, se observó el incremento basado en el porcentaje total del patrón, el cual es el 100% respecto al 0.25% incrementó 0.48%, al añadir un 0.5% incrementó 1.28% y al añadirle un 1% incrementó 1.71%.

Tabla 10. Óptimo contenido de humedad incorporando el 3%,5% y 7%.

	Optimo contenido de humedad		
	Muestras	O.C.H (%)	Porcentaje
	Patrón (C-1)	15.3	100.00%
	(C -1) + 3 %	15.4	100.65%
Cal	(C -1) + 5 %	15.5	101.31%
	(C -1) + 7 %	15.5	101.31%

Fuente: Elaboración propia.

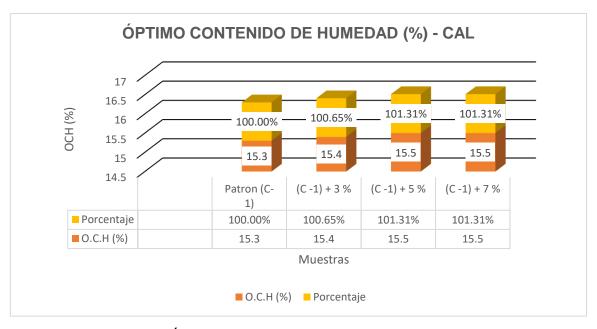


Figura 19. Valores de Óptimo contenido de humedad incorporando 3%, 5% y 7% de cal.

En la tabla 10 y figura 19 se observaron los resultados hallados en laboratorio, donde el Óptimo contenido de humedad (OCH) de la muestra patrón fue OCH = 15.3%, así mismo al agregar la cal con el 3% aumentó a un OCH = 15.4%, así mismo añadiendo el de 5% de cal incrementó a un OCH =15.5%, y al añadir el 7% de cal a la muestra patrón aumentó a un OCH = 15.5%. Además, se puede observar el incremento basado en el porcentaje total del suelo patrón, el cual sería el 100% respecto al 3% incrementó un 0.65%, al añadir un 5% incrementó un 1.31% y al añadirle igual que el 1%

Tabla 11. Máxima densidad seca incorporando el 3%,5% y 7% de cal.

	Máxima densidad seca		
	Muestras M.D.S (gr/cm3)		Porcentaje
	Patrón (C-1)	1.868	100.00%
	(C -1) + 3 %	1.850	99.04%
Cal	(C -1) + 5 %	1.844	98.72%
	(C -1) + 7 %	1.832	98.07%

Fuente: Elaboración propia

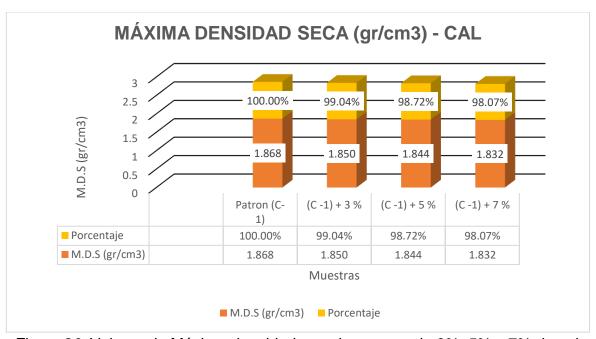


Figura 20. Valores de Máxima densidad seca incorporando 3%, 5% y 7% de cal.

En la tabla 11 y figura 20 se observó los resultados obtenidos en el laboratorio, lo cual indica que la Máxima densidad seca (MDS) en la muestra patrón es de MDS= 1.868 gr/cm3, al agregar un 3% de cal dio un aumento mínimo de MDS= 1.850 gr/cm3, así mismo añadiendo el 5% de cal aumento un mínimo de MDS=1.844 gr/cm3, y al añadir el 7% de cal al patrón aumentó un MDS= 1.832 gr/cm3. Además, se observó el incremento basado en el porcentaje total del suelo patrón, el cual sería el 100% respecto al 3% disminuyó un 0.96%, al añadir un 5% disminuyó un 1.28% y al añadirle un 7% disminuyó un 1.93%.

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la fibra de cabuya y cal en la Resistencia del suelo de la subrasante.



Figura 21. Máquina para ensayo de CBR.



Figura 22. Molde compactador de CBR.

Tabla 12. C.B.R incorporando 0.25%,0.5% y el 1% de fibra de Cabuya.

	Resistencia del Suelo (CBR)		
	Muestras	CBR AL 95%	Porcentaje
	Patrón (C-1)	9.2	100.00%
	(C -1) + 0.25 %	9.9	107.61%
Fibra de Cabuya	(C -1) + 0.5 %	9.9	107.61%
	(C -1) + 1 %	10.8	117.39%

Fuente. Elaboración propia

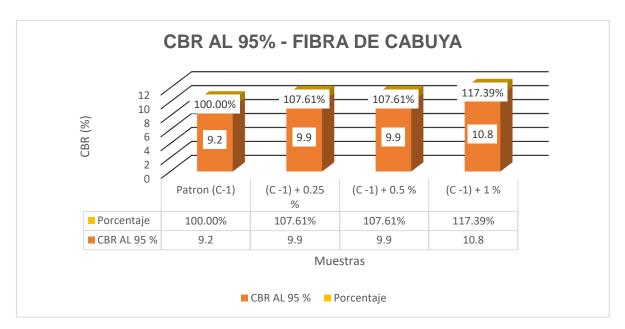


Figura 23. Valores CBR incorporando 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya.

En la tabla 12 y figura 23 se observó los valores de CBR a una compactación de 95% su M.D.S realizadas a la C-01 donde el suelo patrón es de 9.2, con la adición del 0.25% de fibra de cabuya su C.B.R aumentó de 9.2% a 9.9% con 0.5% se mantiene en 9.9% y con un 1% de fibra de cabuya aumentó a 10.8%. Además, se observó en el CBR al 95% de su MDS de la fibra de cabuya el incrementó basado en el porcentaje total del suelo patrón, el cuál sería del 100% respecto al 0.25% aumentó un 7.61%, del 0.5% se mantuvo igual al anterior y al 1% aumentó un 17.39%.

Tabla 13. CBR incorporando 3%,5% y 7%.

	Resistencia de		
	Muestras CBR AL 95 %		Porcentaje
	Patron (C-1)	9.2	100.00%
	(C -1) + 3 %	9.3	101.09%
Cal	(C -1) + 5 %	9.1	98.91%
	(C -1) + 7 %	9.3	101.09%

Fuente. Elaboración propia

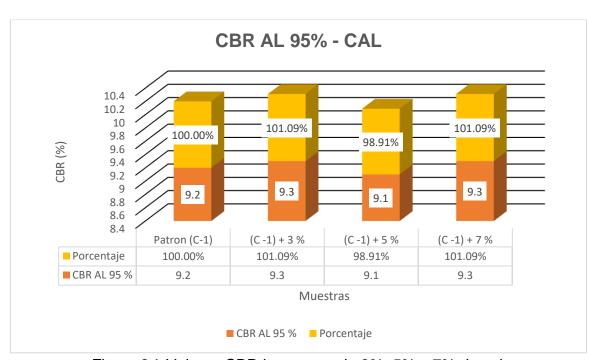
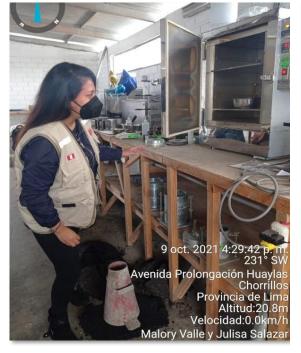


Figura 24. Valores CBR incorporando 3%, 5% y 7% de cal.

En la tabla 13 y figura 24 se observaron los valores de CBR al de 95% su M.D.S realizadas a la C-01 donde el suelo patrón es de 9.2%, con la adición del 3% de cal su C.B.R aumentó de 9.2% a 9.3% con 5% disminuyó en 9.1% y con un 7% aumentó a 9.3%. Además, se observó en el CBR al 95% a la MDS de cal incrementó basado en el porcentaje total del suelo patrón, el cuál sería del 100% respecto al 3% aumentó un 1.09%, del 5% disminuyó el 1.09% y finalmente al añadir 7% de cal incrementó en un 1.09%.

Objetivo específico 4: Determinar la manera en que afecta la fibra de cabuya y cal en el contenido de las sales en los suelos de la subrasante.



9 oct. 2021 4:29:24 p. m.
302° NW
Avenida Prolongación Huaylas
Chorrillos
Provincia de Lima
Altitud:22.8m
Velocidad:1.5km/h
Malory Valle y Julisa Salazar

Figura 25. Horno de secado para el Contenido de Sales.

Figura 26. Balanza electrónica.

Tabla 14. Contenido de sales en los suelos en la C-01, C-02 y C-03.

Contenido		
Muestras	Contenido de Sales en los Suelos (%)	Porcentaje
Patrón (C-1)	0.1	100%
Patrón (C-2)	0.1	100%
Patrón (C-3)	0.12	100%

Fuente. Elaboración propia.

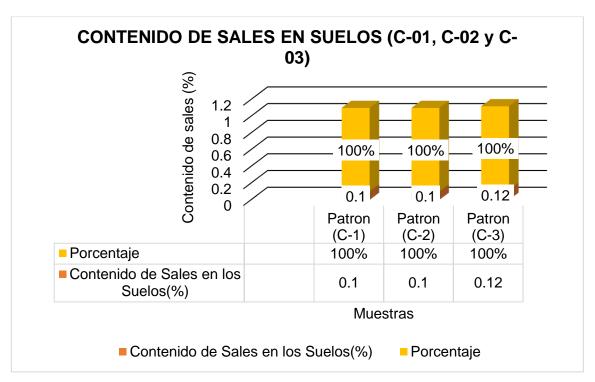


Figura 27. Valores del Contenido de Sales en la C-.01, C-.02 y C-03.

En la tabla 14. y figura 27 se observaron los valores de las muestras de las calicatas: C-01, C-02 y C-03 los cuales arrojaron como resultados: La C-01 tiene un 0.1%, la C-02 un 0.1% y la C-03 tiene un 0.12%.

Tabla 15.Contenido de sales en los suelos con 0.25% de fibra de cabuya.

	Contenido de Sa		
	Muestras Contenido de Sales en los Suelos (%)		Porcentaje
Fibra de cabuya	Patrón (C-1) + 0.25%	0.1	100%

Fuente. Elaboración propia.

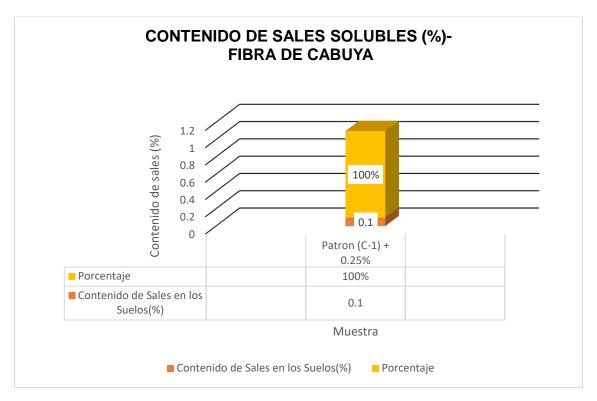


Figura 28. Valores del Contenido de Sales con 0.25% de fibra de cabuya.

En la tabla 15 y figura 28 se observó los valores de las muestras de las calicatas: C-01, donde se utilizó la dosificación de 0.25% de la fibra de cabuya y se obtuvo como resultado 0.1% de salinidad en el suelo obteniendo el porcentaje del 100%.

Tabla 16. Contenido de sales en los suelos con cal.

	Contenido de Sales en los Suelos		
	Muestras Contenido de Sales en los Suelos (%)		Porcentaje
Cal	Patrón (C-1) + 3%	0.1	100%

Fuente. Elaboración propia.

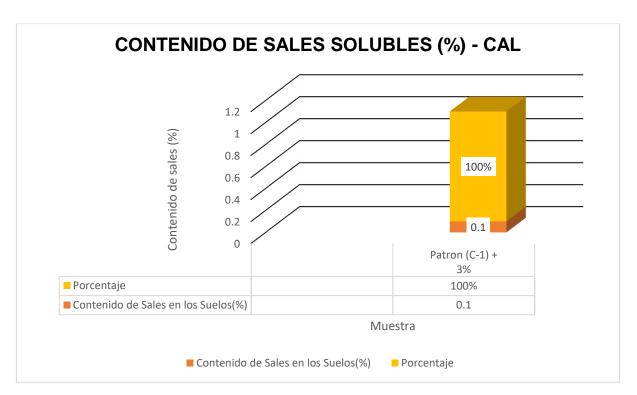


Figura 29. Valores del Contenido de Sales con 3% de Cal.

En la tabla 16 y figura 29 se observaron los valores de las muestras de las calicatas: C-01, se utilizó la dosificación de 3% de cal y se obtuvo como resultado 0.1 de salinidad en el suelo obteniendo el porcentaje del 100%.

V. DISCUSIÓN

Objetivo específico 1: Determinar que influencia tiene la fibra de cabuya y cal en el índice de plasticidad de la subrasante.

Según López y Torbisco (2020) en su proyecto de investigación utilizaron la fibra de cabuya con el fin de hallar el porcentaje óptimo para la elaboración de adobe y poder mejorar sus propiedades mecánicas por lo cual utilizaron la dosificación de 1.75% por lo cual le dio un resultado de IP es igual a 9.11, lo cual se obtuvo que es un suelo SC (arenas arcillosas, mezcla arena - arcilla) ya que su resultado de IP>7. En el proyecto de investigación se usó la fibra de cabuya con las dosificaciones de 0.25%, 0.50% y 1% donde se tuvo como resultado del laboratorio, cuando se le adiciona dichos porcentajes nos indica que el índice plástico es NP (no plástico) por lo que se trabajó con un suelo arcilla limo inorgánica de baja plasticidad. Comparando los resultados de López y Torbisco discrepo con dicha respuesta porque se trabajó con distintos tipos de suelos y diferentes dosificaciones por lo cual se recomienda aumentar el porcentaje de las dosificaciones para poder obtener un resultado diferente o favorable.

Según Guamán (2016) en su proyecto de investigación busca investigar el comportamiento de un suelo de arcilla estabilizada con cal y cloruro de sodio con las dosificaciones de 2.5%, 7.5% y 12.5%, por lo cual tuvieron un resultado de Índice de Plasticidad que la muestra del suelo no logra cumplir con las dosificaciones de 2,5% y 7,5% en ambas estabilizaciones, mientras que con 12,5% el suelo estabilizado con Cal y Cloruro de Sodio cumple con las Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del Ministerio de Obras Públicas de la república del Ecuador de la sección 402 (Mejoramiento de la subrasante), el cuál menciona que el Índice de plasticidad debe ser máximo 9. En nuestro proyecto de investigación se usó como aditivo la cal incorporando las dosificaciones de 3%, 5% y 7% donde se obtuvo como resultado del laboratorio, cuando se le adiciona dichos porcentajes nos indica que el índice plástico es NP (no plástico) por lo que se trabajó con un suelo de arcilla limo inorgánica de baja plasticidad. Comparando los resultados de Guamán concuerdo con su respuesta

ya que su resultado con la dosificación de 12.5% fue favorable habiendo trabajado en un suelo arcilloso, por lo cual en nuestro resultado se recomienda aumentar el doble de dosificaciones para obtener un resultado favorable como el de Guamán, pero tomando en cuenta que nuestro suelo presenta arcilla de baja plasticidad.

Objetivo específico 2: Determinar la influencia de la fibra de cabuya y cal en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante.

Según Guerra y Mosqueira (2020), en su estudio realizado usó la fibra de pseudotallo de plátano en los porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75% donde obtuvo como resultados del laboratorio cuando se le añade a la SUELO Nº1 un 0.25% de fibra de pseudotallo de plátano, se obtiene un OCH de 30% a 26% con una MDS de 1.336 gr/cm3 a 1.505 gr/cm3, al incrementarle el 0.50% se tiene un OCH = 28.020% y la MDS = 1.368 gr/cmr3 y con el 0.75% se tiene un OCH = 28.500% y una MDS = 1.413gr/cm3. En el proyecto de investigación se usó la fibra de cabuya con los porcentajes de 0.25%, 0.5% y 1% donde obtuvo como resultado del laboratorio cuando se le adiciona a la C-1 un 0.25% de fibra de cabuya el OCH aumentó de 15.3% a 15.4% y la MDS aumentó de 1.868 gr/cm3 a 1.877 gr/cm3, cuando se le coloca un 0.5% OCH aumentó a 15.9% y la MDS incrementó a 1.892 gr/cm3, por último añadiéndole un 1% de fibra de cabuya el OCH incrementó a 16% y la MDS incrementó a 1.900 gr/cm3. Comparando los resultados de Guerra y Mosqueira discrepo con lo obtenido ya que al incorporar las dosificaciones al suelo patrón de tipo arcilloso pobre respecto al OCH aumentó ya que al incorporar las dosificaciones el OCH aumentó progresivamente, y en el caso de la MDS varió ya suelo N°01 se observó que su MDS disminuyó respecto a sus porcentajes, mientras que en nuestra investigación se observó resultados favorables respecto al OCH Y MDS de la fibra ya que incrementaron respecto a sus dosificaciones, tomando en cuenta que nuestro suelo es de arcilla limo inorgánico de baja plasticidad, asimismo en el OCH se observó que al comparar el suelo patrón con el suelo patrón añadiéndole un 1% de fibra de cabuya vemos que incrementó un 4.58% y en la MDS al comparar nuestro suelo patrón con el suelo patrón añadiéndole un 1% de fibra de cabuya vemos que incrementó un 1.71%, es por ello que tal y como se aprecia no existe un patrón específico a seguir entre las distintas

incorporaciones referente a la MDS, lo cual no es determinante sino relativo a cada uno de los suelos es por ello que los resultados pueden variar.

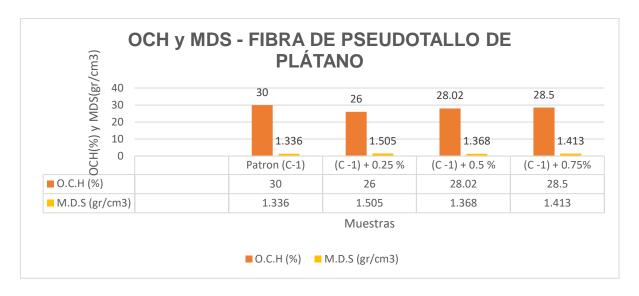


Figura 30. Valores del OCH y MDS con 0.25%, 0.5% y 0.75% de fibra de pseudotallo de plátano.

Fuente: Bearing capacity (CBR) of three clay soils incorporating banana pseudo stem fiber in different percentages.

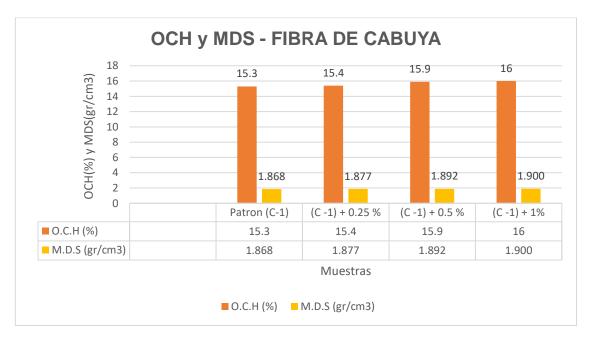


Figura 31. Valores del OCH y MDS con 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de cabuya.

Según la investigación de Sánchez (2014), realizo su estudio de estabilización de suelo con cal y cemento, donde obtuvo suelo con arcillas de alta plasticidad y alta expansión; donde los resultados de Proctor modificado se enfocarán principalmente en el estudio con cal. Cuando se le añade al suelo natural un 3% de cal se obtiene una MDS de 1.355 gr/cm3 a 1.332 gr/cm3 con un OCH de 31% a 32.20%; con el 5 % de cal su MDS = 1.291 gr/cm3 y OCH = 33.20 % y con el 7% de cal la MDS = 1.280 gr/cm3 y OCH = 33.40 %. En el proyecto de investigación se usó la cal en los porcentajes de 3%,5% y 7% cuando se le adiciona el 3% de cal el OCH aumentó de 15.3% a 15.4% y la MDS disminuyó de 1.868 gr/cm3 a 1.850 gr/cm3, al incrementarle el 5% se tiene un OCH de 15.5% y la MDS de 1.844 gr/cm3, cuando se le coloca un 7% el OCH se mantiene en un 15.5% y la MDS disminuyó un 1.832 gr/cm3. Comparando los resultados de Sánchez concuerdo con lo obtenido ya que el OCH incrementó con el 3%, 5% y 7% de cal, asimismo la MDS disminuyó respecto a la muestra patrón, como también en los resultados obtenidos de nuestra investigación hubo un incremento favorable respecto al OCH de cal (3%,5% y 7%) y en la MDS disminuyó respecto a la muestra, es por ello que se debe usar diferentes dosificaciones con relación a la ficha técnica y el tipo de suelo a estabilizar, en este caso mientras más se incrementan las dosificaciones más incrementa el OCH.

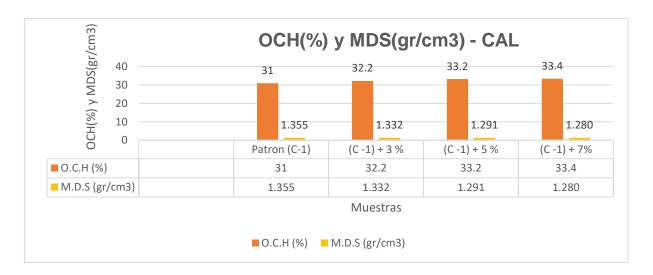


Figura 32. Valores del OCH y MDS con 3%, 5% y 7% de Cal.

Fuente: Estabilización de suelos expansivos con cal y cemento en el sector Calcical del cantón Tosagua provincia de Manabí.

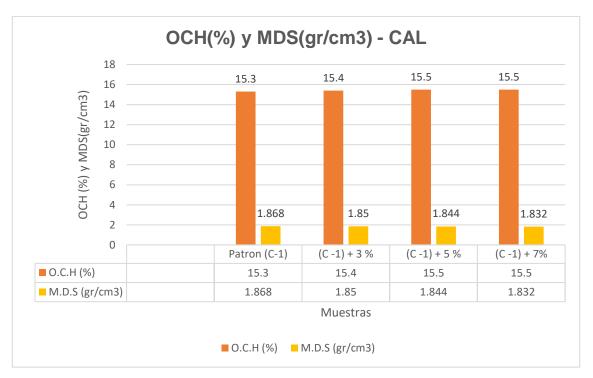


Figura 33. Valores del OCH y MDS con 3%, 5% y 7% de Cal.

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la fibra de cabuya y cal en la Resistencia del suelo de la subrasante.

Según Guerra y Mosqueira (2020) en su proyecto de investigación busca establecer la capacidad portante del suelo arcilloso incorporando la fibra pseudotallo de plátano, de sus resultados se puedo observar que para el suelo de tipo arcilloso pobre a malo N1 se realizó el ensayo de CBR con un resultado de 0.577% de la muestra patrón, que al añadir el 0.25% de fibra de pseudotallo de plátano aumento a un 0.870%, con el 0.50% disminuyo al 0.405%, y con la adición de 0.75% de fibra disminuyo a 0.358%. En nuestro proyecto de investigación se usó como aditivo la fibra de cabuya usando las dosificaciones de 0.25%, 0.5% y 1% obteniendo como resultado del laboratorio cuando se le adicionan dichos porcentajes se observan los valores de CBR a una compactación de 95% de su M.D.S realizadas a la C-01 donde el suelo patrón es de 9.2%, con la adición del 0.25% de fibra de cabuya su C.B.R aumentó de 9.2% a 9.9% con 0.5% se mantiene en 9.9% y con un 1% de fibra de cabuya aumentó a 10.8%. Además, se puede observar en el CBR respecto al 95% de su MDS de la fibra de cabuya el incrementó basado en el porcentaje total

del suelo patrón, el cuál sería del 100% respecto al 0.25% aumentó un 7.61%, del 0.5% se mantuvo igual que él anterior y al 1% aumentó en un 17.39%. Comparando los resultados con Guerra y Mosqueira discrepo con sus respectivas respuestas porque se obtuvo diferentes promedios, lo cual para sus ensayos le fue más favorable con la dosificación menor de 0.25% donde se obtuvo un 0.84% de CBR, de esta manera mientras más aumente el porcentaje de su dosificación de la fibra de plátano disminuye dicho CBR, en nuestro caso fue más favorable con la mayor dosificación que fue del 1% de fibra de cabuya dando un 10.8% de CBR, de esta forma mientras más porcentaje se aumente habrá un mejor índice de resistencia; por lo cual dicha diferencia de resultado se dio debido a los distintos tipos de suelo en el cual se trabajó.

Gavilanes (2015) de sus resultados se puede observar que para el suelo de tipo limo arenoso N1 se realizó el ensayo de CBR con un resultado0 de 21.6% de la muestra patrón, que al añadir el 2% de cal aumento a un 22.78%, con el 4% de cal aumento al 23.85%, y con la adición de 6% de cal aumento a 23.41%, y con el 8% de cal aumento a 23.55%. En nuestro proyecto de investigación se usó como aditivo la cal usando las dosificaciones de 3%, 5% y 7% obteniendo como resultado del laboratorio cuando se le adicionan dichos porcentajes nos indica que a una compactación de 95% su M.D.S realizadas a la C-01 donde el suelo patrón es de 9.2%, con la adición del 3% de cal su C.B.R aumentó de 9.2% a 9.3% con 5% disminuyó en 9.1% y con un 1% aumentó a 9.3%. Además, se puede observar en el CBR respecto al 95% a la MDS de cal incrementó basado en el porcentaje total del suelo patrón, el cuál sería del 100% respecto al 3% aumentó un 1.09%, del 5% disminuyó el 1.09% y finalmente al añadir 7% de cal incrementó en un 1.09%. Habiendo trabajado Gavilanes con un tipo de suelo limo arenosa, y en nuestro caso se trabajó en un suelo de arcilla limo inorgánica de baja plasticidad y se utilizaron diferentes dosificaciones, discrepo con Gavilanes porque se obtuvo distintos resultados, siendo para el su dosificación menor la más favorable donde utilizo el 4% de cal y obtuvo un 23.85% CBR obteniendo una categoría de subrasante excelente, mientras que en nuestro ensayo se trabajó inicialmente con un suelo patrón de clasificación Buena y al añadir nuestras dichas dosificaciones también se mantuvo en una categoría Buena con un 9.3% de CBR según la norma CE.010 pavimentos urbanos.

Objetivo específico 4: Determinar la manera en que afecta la fibra de cabuya y cal en el contenido de las sales en los suelos de la subrasante.

Según lo investigado por Astocondor (2020) realizó la muestra para una calicata lo cual hallo un promedio de contenido de sales totales de 0.60% en un suelo arcilloso de baja plasticidad. En nuestro proyecto de investigación se realizó este ensayo a la C-01, C-02 y C-03 los cuales arrojan como resultados: La C-01 tiene un 0.1%, la C-02 un 0.1% y la C-03 tiene un 0.12%. Asimismo, se realizó añadiendo un 0.25% de fibra de cabuya donde se obtuvo un resultado de 0.1% de Salinidad en el suelo obteniendo el porcentaje de 100%, también se adicionó un 3% de cal donde se obtuvo un resultado de 0.1% de Salinidad en el suelo obteniendo de la misma manera un 100%. Comparando los resultados de Astocondor (2020) discrepo con dicha respuesta porque el tipo de suelo en el que trabajo fue un suelo de arcilla de baja plasticidad con arena, mientras que en nuestra investigación se trabajó con un suelo de arcilla limo inorgánica de baja plasticidad, es por ello que se pueden ver las diferencias de salinidad en los suelos.

VI. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue el de identificar de qué manera influye la fibra de cabuya y cal en la mejora de las propiedades de la subrasante, para iniciar con la investigación se excavaron 3 calicatas para obtener muestras, posteriormente llevarlas al laboratorio y llevar a cabo los ensayos mencionados en la matriz. La muestra fue clasificada en base al método SUCS y como un suelo arcilla limo inorgánica de baja plasticidad el cual se encuentra en el grupo (CL) y de la misma manera es clasificado por el método AASHTO en el grupo A-4 (4). Al analizar los ensayos en laboratorio se comprobó que las propiedades mejoran, disminuyendo la plasticidad de los suelos y proporcionan un incremento en la resistencia en el caso de la fibra de cabuya.

Primero: En conclusión, referente al primer objetivo específico, se determinó que el suelo patrón C1 no presenta (NP) Índice de plasticidad en el suelo, aun añadiendo los dos aditivos con diferentes dosificaciones se obtuvo un resultado de NP, por lo que se trabajó en un suelo de tipo arcilla limo inorgánica de baja plasticidad y sería recomendable trabajar en un suelo de alta plasticidad para obtener un IP >20, Por ello según el MTC Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos". si el límite liquido o el límite plástico no se determinan, o si el límite plástico es igual o mayor que el límite líquido, se comunicará que el suelo en el cual se trabajo es de tipo no plástico, por lo cual es recomendable trabajar en otro tipo de suelo.

Segundo: De acuerdo a los resultados del ensayo de compactación de suelos (Proctor modificado) en laboratorio se determinó que los resultados que se generaron, al añadir el 1% de fibra de cabuya el OCH = 16% y la MDS = 1.900 gr/cm3. Por otro lado, la cal en el OCH añadiéndole un 5% y 7% se obtuvo un OCH=15.5% respectivamente, y su MDS disminuyó conforme se incorporó el 3%,5% y 7% de cal. Por ello se concluyó, que los resultados de las dosificaciones de los aditivos mencionados requieren un contenido de humedad ideal para lograr alcanzar la máxima densidad seca requerida para obtener una adecuada compactación respecto a la cal, de esta manera mejorar su resistencia y tener una

buena consistencia, según el MTC Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos".

Tercero: En conclusión, tomando en cuenta los resultados hallados en laboratorio para el tercer objetivo específico, se concluyó que el resultado más favorable fue con la dosificación mayor que es de 7% de cal donde se obtuvo un 9.3% de CBR y el 1% de la fibra de cabuya se obtuvo un 10.8% CBR, siendo nuestro suelo patrón C1 igual a 9.2% de CBR, Se concluye que al tener un suelo patrón de 9.2% de CBR, según la Norma CE.010 Pavimentos urbanos nos encontramos en una categoría de subrasante buena, de rango de 8%<CBR <17%, obteniendo nuestro más alto porcentaje de nuestros aditivos es con el 1% de la fibra de cabuya dando un 10.8% de CBR. Por ende, al agregar los aditivos vemos que se mantiene en el mismo rango debido a que los aditivos no influyen significativamente.

Cuarto: Se concluyó en cuanto a la relación entre los análisis químicos realizados a las muestras extraídas de las tres calicatas en campo, que es ambigua dándonos un resultado de 0.1% de salinidad respecto a las tres muestras, de la misma manera al adicionar el 0.25% de fibra de cabuya y el 1% de cal resultó la misma cantidad de salinidad; al añadir estos dos porcentajes de diferentes aditivos comprobamos que no influye determinantemente en la muestra C-1 porque este ensayo químico sirve para hallar los indicadores de salinidad y acidez en el suelo, A partir de ello se puede determinar el contenido de sales del suelo y con ello poder saber que aditivo es más favorable para la investigación. Por otro lado, la cal no influye en la salinidad del suelo ya que requiere humedad en el suelo para que sea efectiva.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda conocer los parámetros originarios del suelo como los Límites de consistencia, la granulometría clasificación del suelo para poder establecer el tipo de estabilización a realizar.

Se recomienda para las investigaciones a realizarse a futuro si van a hallar el índice de plasticidad y se va utilizar la fibra de cabuya y cal u otro aditivo parecido trabajen en otro tipo de suelo diferente al de arcilla limo inorgánica de baja plasticidad porque este no presenta IP, por ello se recomienda trabajar en un suelo muy arcilloso para obtener un mejor resultado.

Se recomienda aplicar la cantidad necesaria de agua para alcanzar el O.C.H, por tanto, obtener el mejor comportamiento mecánico del suelo, se observa el bajo incremento de necesidad de agua, la variación no es distante en relación al patrón, es decir, en el patrón se obtuvo un OCH = 15.4%. y para las mejores condiciones de comportamiento mecánico el máximo valor de O.C.H.=16%. la cual no habrá incremento de recursos hídricos significativos respecto a la fibra de cabuya. El suelo se debe compactar hasta alcanzar la MDS que alcanzó el suelo mejorado con la Fibra de cabuya, la disminución de densidad de la cal se da a medida se aporte mayor porcentaje, no es significativo, ya que, el valor más alto de MDS para el suelo patrón es de 1.868 gr/cm3 perteneciente a la calicata 1, y el valor más bajo para óptimas condiciones de comportamiento mecánico, la cual, se logró al añadir 3% de cal, resultando 1.832 gr/cm3.

Como recomendación para una estabilización se debe de buscar un tipo de suelo que tenga un CBR menor que el 6%, para poder obtener un mejor resultado ya que dicho suelo necesitaría una mejora para ser estabilizado, como también se recomienda cambiar el tipo de aditivo si es que obtiene un suelo de tipo arcilla limo inorgánica de baja plasticidad porque tanto la fibra de cabuya y cal no influyeron en la resistencia. En cuanto a la cal es recomendable aplicarla en el rango de 2% a 8% por peso seco del suelo previa determinación en el laboratorio, y no debe emplearse más del 8% ya que su resistencia aumenta junto con su plasticidad.

Es recomendable adquirir dispositivos para el cálculo del PH en los suelos, para llevar a cabo estudios más profundos en la rama de la Ingeniería civil y poder implementarlas en nuestra Región.

REFERENCIAS

- ACEROS AREQUIPA . MANUAL de Construcción para Maestros de Obra. Lima : s.n. pág. 104.
- AGUILAR Yanez, Gonzalo. 2012. MANUAL PRÁCTICO DE MECÁNICA DE SUELOS. Babahoyo : s.n., 2012. pág. 107.
- ALAN NEILL, David y CORTEZ SUÁREZ, Liliana. 2017. PROCESOS Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. 1era. Machala: Colección, 2017. pág. 127. ISBN: 978-9942-24-093-4.
- ARIAS Odón , Fidias Gerardo. 2012. *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.* 6ta. Caracas : Episteme, 2012. pág. ISBN: 138. 980-07-8529-9.
- ASTOCONDOR Peñarrieta , Diego. ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN DE LOS SUELOS PARA FINES DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL DEL SECTOR PÓMAPE DEL DISTRITO DE MONSEFÚ - CHICLAYO. 2020. pág. 201.
- BAENA Paz, Guillermina. 2017. *Metodología de la investigación*. México : PATRIA, 2017. pág.157. ISBN: 978-607-744-748-1.
- BECERRA Salas , Mario. 2012. *Tópicos de Pavimentos de Concreto*. Lima : FLUJO LIBRE, 2012. pág. 315.
- BITTAR, Eduardo, y otros. 2019. Comportamiento mecánico de suelos estabilizados con cenizas de cáscara de arroz y cal bajo diferentes temperatura de curado. San Lorenzo: s.n., 2019. pág. 9.
- BRICEÑO M., J. Hildemaro. 2015. MANUAL PARA LA MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DEL SUELO. 2015. pág. 27.
- CASTELLANOS D., Oscar Fernando , TORRES P., Luz Marina y ROJAS L., July Cateline. 2009. *AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE FIQUE EN COLOMBIA.* Bogotá : s.n., 2009. pág. 222. ISBN: 978-958-8536-01-9.
- CHAVARRÍA Araúz, Francisco J. 2011. *EDAFOLOGÍA 1.* 1era. Caldas : s.n., 2011. pág. 170.
- CHÁVEZ Ardabayza, Diego Marco y ODAR Yabar, Gabriela. 2019. Propuesta de estabilización con cal para subrasantes con presencia de suelos arcillosos en bofedales y su influencia en el pavimento rígido bajo la metodología de

- diseño AASHTO 93 aplicado al tramo 1 de la carretera Oyón-Ambo. 2019. pág. 120.
- DAS, Brajam M. 2013. FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA. [trad.]
 Javier León Cardenas. Cuarta. s.l.: Cengage Learning, 2013. pág. 658.
 ISBN: 978-607-519-373-1.
- DAUD, Nik, y otros. 2018. The important aspects of subgrade stabilization for road construction. 2018. pág. 10.
- FERNÁNDEZ del Campo, Juan Antonio. 1997. MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL. Asociación nacional de fabricantes de cales y derivados de España. Madrid: s.n., 1997. pág. 51.
- FIGUEROA Merino , Rosario Almendra y REYNAGA Tejada, Rossy Esthefany.

 MEJORAMIENTO CON CLORURO DE CALCIO PARA LA

 ESTABILIZACIÓN DE CAPAS GRANUALRES EN EL MALECON

 HUAYCOLORO DISTRITO LURIGANCHO LIMA PERU. 2019. pág. 170.
- GARCÍA Liberato, D. A., & ROMERO Naranjo, A. (2019). VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA ENTRE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELO CEMENTO Y LA ESTABILIZACIÓN CON SUELO CEMENTO Y FIBRA DE FIQUE. Ibagué. Recuperado el 06 de Junio de 2021, de https://repositorio.unibague.edu.co/bitstream/20.500.12313/1812/1/Trabajo %20de%20grado.pdf
- GAVILANES Bayas, Erick Giovanny. 2015. Estabilización y mejoramiento de subrasante mediante cal y cemento para una obra vial en el sector de Santos Pamba Barrio Colinas del Sur. Quito: UIDE, 2015. pág. 146.
- GUERRA, Kehila y MOSQUEIRA, Miguel. 2020. Bearing capacity (CBR) of three clay soils incorporating banana pseudostem fiber in different percentages.

 Cajamarca: s.n., 2020. pág. 10. 978-958-52071-4-1.
- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 2006. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.* 4ta. Iztapalapa : s.n., 2006. pág. ISBN: 882. 970-10-5753-8.
- Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. 2012. MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CEMENTO O CAL. Madrid: s.n., 2012. pág. 217.

- JARA Robinson, Anyaypoma. 2014. Efecto de la cal estabilizante de una subrasante de suelo arcilloso. Cajamarca : s.n., 2014. pág. 110.
- JUÁREZ Badillo, Eulalio y RICO Rodríguez, Alfonso. 1973. *MECANICA DE SUELOS*. Segunda. s.l.: LIMUSA, 1973. pág. 522. Vol. Tomo I. ISBN: 968-18-0069-9.
- KOEPSELL, David R. y RUIZ De Chávez, Manuel. 2015. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN. Tlalpan : s.n., 2015. pág. ISBN: 180. 978-607-460-506-8.
- LOCKUÁN Lavado, Fidel Eduardo. 2012. *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD*. 2012.
- LÓPEZ Barbaran, Junior. 2021. Estabilización de suelos arcillosos aplicando ceniza de cáscara de arroz para el mejoramiento de subrasante, en la localidad de Moyobamba Departamento de San Martín 2021. Moyobamba : s.n., 2021.
- LÓPEZ Daza, Ximena del Pilar y TORBISCO Ascue, Dasarella Bheatriz. 2020. Aprovechamiento de la fibra de cabuya para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la mezcla tradicional de adobe en una unidad de albañilería en el distrito de Abancay, departamento de Apurímac. 2020. pág. 53.
- LÓPEZ Sumarriva, José Johel y ORTIZ Pinares, Grely. 2018. ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS CON CAL PARA EL TRATAMIENTO DE LA SUBRASANTE EN LAS CALLES DE LA URBANIZACIÓN SAN LUIS DE LA CIUDAD DE ABANCAY. Abancay: s.n., 2018. pág. 95.
- MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS TRATADO CON CAL. 2004.

 MANUAL DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS TRATADO CON CAL. s.l.:

 LIME, 2004. pág. 42.
- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 6ta. México: s.n., 2014. pág. ISBN: 634. 978-4562-2396-0.
- MINISTERIO de transporte y comunicaciones. 2013. *MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS.* Lima: s.n., 2013. pág. 355.
- MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2010. *NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS Reglamento Nacional de Edificaciones RNE.* Lima : s.n., 2010. pág. 79. 978-9972-9433-5-5.
- MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES. Lima: s.n., 2016. pág. 1090.

- GUAMÁN Iler, Israel Isaías. 2016. Estudio del comportamiento de un suelo arcillos estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio). Ambato: s.n., 2016. pág. 154.
- MUELAS Rodriguez, Angel. MANUAL DE MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES.
- MUÑOZ Rocha, Carlos I. 2015. *Metodología de la investigación.* 1era. México: Progreso S.A, 2015. pág. 307. ISBN: 9786074265422.
- PARRA Gomez, Manuel Gerardo. 2018. Estabilización de un sueo con cal y ceniza volante. Bogotá: s.n., 2018.
- PEREIRA, Reginaldo Sergio, y otros. 2018. Soil stabilization with lime for the construction of forest roads. s.l.: Floresta e ambiente, 2018. pág. 8.
- PESANTES Rivera, Mónica. 9. La cabuya en los revoques en tierra. s.l.: PRO TIERRA. 9.
- PÉTEFALVI, Jozsef, y otros. 2015. Evaluation of the effect of lime stabilized subgrade on the performance of an experimental road pavement. 2015. pág. 15.
- PORRAS Guarguati, José Delio, ARIZA Pelaéz, Hildebrand y MUÑOZ Torres, Laura María. 2019. CARTILLA TÉCNICA DEL CULTIVO DE FIQUE. 2019.
- RAMÓN Rodríguez, Augusto Geovanny Anny. 2017. *Influencia de la fibra de yute* en el diseño de hormigones para resistencia a la compresión de 21 a 23 MPa con agregados de la cantera Pifo. Quito. 2017. pág. 16.
- REYES Lizcano, Fredy Alberto. 2003. *DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2003. pág. 555. ISBN: 958-683-622-3.
- RUCKS, L, y otros. 2004. *Propiedades Físicas del Suelo.* Montevideo : s.n., 2004. pág. 68.
- SÁNCHEZ Albán, María Angélica. 2014. Estabilización de suelos expansivos con cal y cemento en el sector calcical del cantón Tosagua Provincia de Manabí. Quito: s.n., 2014. pág. 416.
- TÉCNICO ASOCIADO. 1975. *MECÁNICA DE SUELOS REUNIÓN DE INGENIEROS.* Barcelona : s.n., 1975.
- USECHE, María Cristina, y otros. 2019. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cuali- Cuantitativos.* 1era. 2019. pág. 87. 978-956-6037-04-0.

UTN. CABUYA UNA VISIÓN DEL FUTURO TEXTIL.

VIDAL, Gladys y HORMAZÁBAL, Sujey. 2016. *LAS FIBRAS VEGETALES Y SUS APLICACIONES*. Concepción: Universidad Concepción, 2016. pág. 100. 978-956-227-405-0.

ANEXOS

Anexo 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	CONCEPTUAL ESCALA DE MEDICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	DEFINICIÓN	
VI	La fibra de fique es una fibra biodegradable cuya obtención es menos contaminante que el amianto, es empleada para la bioconstrucción y conlleva una	Al añadir la fibra de cabuya se tiene como dimensión la dosificación, donde están los porcentajes: 0.25%,0.5% y 1% los	Dosificación de	0.25%		
Fibra de	disminución en los costos de las viviendas mejorando su	que influyen en las propiedades del suelo	la fibra de	0.5%	Razón	
Cabuya	calidad. (VIDAL, y otros, 2016, pág. 23)	para obtener la estabilización de la subrasante.	cabuya	1%		
VI	La cal es útil para tratar suelos, en varias cantidades, por ello se utiliza una mínima cantidad de cal para secar y	Al añadir cal se tiene como dimensión la dosificación, donde están los porcentajes		3%		
Cal	tratamiento bajo pruebas, diseño y las técnicas de construcción producen la estabilización del suelo.	en 3%,5% y 7% los cuales influyen en las propiedades físicas y mecánicas para	Dosificación de	5%	Razón	
		obtener la estabilización de la subrasante.	la cal	7%		
			Índice de plasticidad	Ensayo de Límites de consistencia		
VD transporte de aire solubles por medio de tropicales incluyence de la subrasante del suelo se deterio menos permeable escorrentía y erosió para retener agua y	solubles por medio del suelo, por ello varían en los suelos tropicales incluyendo las que se desconocen en la zona	El mejoramiento de las propiedades de la subrasante se logrará añadiendo por separado los aditivos que son la fibra de cabuya y cal en distintas dosificaciones	Óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca	Ensayo de Proctor modificado	Ordinal y razón	
	del suelo se deterioran con la labranza, haciendo al suelo menos permeable y más susceptible a pérdidas por escorrentía y erosión, en ese caso la capacidad del suelo para retener agua y suministrar las plantas es uno de los principales factores limitantes en la agricultura tropical.	para mejorar el índice de plasticidad, el OCH y MDS, la resistencia del suelo y el contenido de sales en los suelos.	Resistencia del suelo	Ensayo de Relación de soporte California (CBR)		
	(SANCHEZ, 1981, pág. 99)		Contenido de sales en los suelos	Ensayo de contenido de sales solubles	Razón	

Anexo 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala de medición
Problema General: ¿De qué manera influye la fibra de cabuya y cal en las propiedades de la	Objetivo general: Identificar que influencia tiene la fibra de cabuya y cal en las propiedades de	influyen de manera	INDEPENDIENTE FIBRA DE CABUYA Y CAL	Dosificación de la fibra de cabuya	0.25% 0.5% 1%	Balanza	
Carmen - Carabayllo, 2021?	la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021		OAL	Dosificación de la cal	3% 5% 7%	Balanza	Tipo de investigación: aplicada
la fibra de cabuya y cal en el Índice de plasticidad de la	Objetivos específicos: Identificar que influencia tiene la fibra de cabuya y cal en el índice de plasticidad de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021	Hipótesis específicas: La fibra de cabuya y cal influyen en el Índice de plasticidad de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021		Índice de plasticidad	Ensayo de Límites de consistencia	NTP 339.129 ASTM D-4318	Enfoque de investigación: Cuantitativo Diseño de investigación: Experimental
fibra de cabuya y cal en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la	Analizar la influencia de la fibra de cabuya y cal en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021	La fibra de cabuya y cal influyen en el óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021	DEPENDIENTE PROPIEDADES DE LA	Óptimo contenido de humedad y máxima	Ensayo de Proctor modificado	NTP 339.141 ASTM D 1557	Nivel de investigación: Explicativo Población:14 cuadras de la Calle el Sol Muestra: 7 cuadras de
	de la fibra de cabuya y cal en la Resistencia del suelo de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021	La fibra de cabuya y cal influyen en la Resistencia del suelo de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021	SUBRASANTE	Resistencia del suelo	Ensayo de Relación de soporte California (CBR)	ASTM D 1883	la Calle el Sol. Muestreo: No probabilístico
¿De qué manera afecta la fibra de cabuya y cal en el contenido de sales en los suelos de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021?	Determinar la manera en que afecta la fibra de cabuya y cal en el contenido de las sales en los suelos de la subrasante en la calle el Carmen - Carabayllo, 2021	La fibra de cabuya y cal afectan en el contenido de sales en los suelos de la subrasante en la Calle el Carmen - Carabayllo, 2021		Contenido de sales en los suelos	Ensayo de contenido de sales solubles	NTP 339.152 MTC 219	

Anexo 3 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

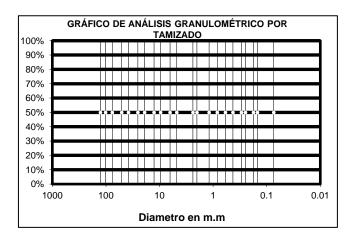


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO ASTM D421

REFERENCIA	Detected to be accepted.		
	Datos de Laboratorio		
SOLICITANT			
E			
TESIS	"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON FIBRA DE CABUYA Y C CARABAYLLO , 2021	AL EN LA CALLE EL CA	ARMEN -
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDA			
D			

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



Grava (%)= Arena (%)= Finos (%)=

D10= D30= D60=

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

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

ING CIP MARCO ANTONIOS;
MARTINEZ SANCHEZ;
MARGENIERO/CIVIL

SAMES MEASTED PARILLA PICHÉRI EMBERNERO-CRAFIL CIP 51630

ALEJANDRA SOFIA RIOS GABRIEL INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 226017

Instrumento de recolección de datos de ensayo de proctor modificado



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

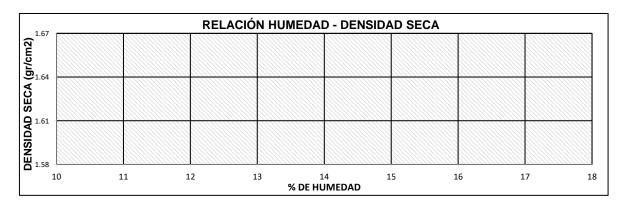
PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE			
TESIS	"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA S CARMEN - CARABAYLLO , 2021	SUBRASANTE CON FIBRA DE CABUYA	Y CAL EN LA CALLE EL
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDAD			

Volumen Molde:

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4	5
Peso Suelo + Molde	gr.					
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.					
Peso Volumétrico Húmedo	gr.					
Recipiente Numero						
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.					
Peso Suelo Seco + Tara	gr.					
Peso de la Tara	gr.					
Peso del agua	gr.					
Peso del suelo seco	gr.					
Contenido de agua	%					
Densidad Seca	gr/cc					

Densidad Máxima Seca: Contenido Humedad Optima:



INC. CIP MARCO ANTONIOS.

SANSO PARILLA PICHÉR INSENSENG-CAVIL CIP 51630

ALEJANDRA SOFIA RIOS GABRIEL INGENIERA CIVIL

Instrumento de recolección de datos de ensayo de límites de consistencia



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

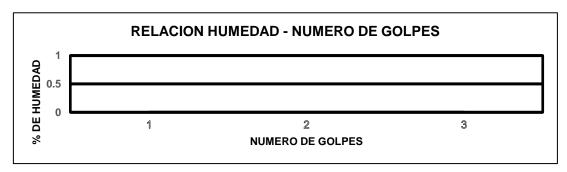
LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-4318

REFERENCIA	Datos de Laboratorio								
SOLICITANTE									
TESIS	"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON FIBRA DE CABUYA Y CAL EN LA CALLE EL CARMEN - CARABAYLLO , 2021								
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	Fecha de ensayo:							
CALICATA									
MUESTRA									
PROFUNDIDAD									

DESCRIPCION	UNIDA D
Nro. De Recipiente	
Peso Recipiente + Suelo Húmedo (A)	gr.
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.
Peso de Recipiente (C)	gr.
Peso del Agua (A-B)	gr.
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.
Contenido de Humedad W=(A-B)/(B-	
C)*100	%
N° De Golpes	

Ma	ater	ial I	Pas	sar	nte	T	ami	z N°)		
	LIMITE LIQUIDO						MITE AS1)		
1	2	3					1	2	3		

	LIMITES DE CONSIS	TENCIA	INDICE PLÁSTICO
RESULTADOS OBTENIDOS	LÍQUIDO	PLÁSTICO	INDICE PLASTICO



ING CIP MARCO ANTONIOS,
MARTINEZ SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216106

SAMES MEASO PADELLA PICHÉR INSENSIO CAVIL CIP 51630 ALEJANDRA SOFIA
RIOS GABRIEL
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 226017

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) NORMA ASTM D1883

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE			
TESIS	"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDA EL CARMEN - CARABAYLLO , 2021	ADES DE LA SUBRASANTE C	ON FIBRA DE CABUYA Y CAL EN LA CALLE
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDAD			

		1				2				3			
		ı											
TRA		NO SAT	URADO	SATURADO		NO SATURADO SATURADO		DO	NO S	ATURADO	SATURAD	0	
de (gr)		İ											
gr)													
npacta	ado (gr)												
lolde ((cm3)												
eda (g	gr/cm3)												
umedad (%)													
Densidad seca (gr/cm3)													
DE	HUMEDAD)							-				-
úmedo	gr)												
eco (gr	r)	J')											
ır)													
r)													
Peso de suelo seco (gr)													
Н	Tiempo	Dial	Dial Expansión		Dial		Expansión		Dial		Expansió n		
	Н			mm	%			mm	%			mm	%
		İ											
		<u> </u>										+	
		İ											
N													
								١				T	
(kg/cn	n2)		ī —										
		kg	kg/cm2	kg/cm2	CBR %	kg	kg/cm2	kg/cm2	CBR %	kg	kg/cm2	kg/cm2	CBR %
												1	<u> </u>
		<u> </u>											
					_					_			
		ļ											
	de (gr) npacte npacte olde (gr) npacte de (gr/cr (gr/cr) DE umacle umacle (gr/cr) DE H H Carga	de (gr) ir) mpactado (gr) loide (cm3) eda (gr/cm3) DE HUMEDAD úmedo (gr) eco (gr) r)) seco (gr) H Tiempo H	de (gr) pactado (gr) pactado (gr) lolde (cm3) eda (gr/cm3) DE HUMEDAD úmedo (gr) eco (gr) r) Seco (gr) H Tiempo H Tiempo H Carga Standard (kg/cm2) MOI	TRA SATURADO de (gr) ur) npactado (gr) lolde (cm3) eda (gr/cm3) DE HUMEDAD úmedo (gr) eco (gr) r) Seco (gr) H Tiempo H Carga Standard (kg/cm2) MOLDE N° 01 Carga	SATURADO	SATURADO	SATURADO	SATURADO	SATURADO	SATURADO	SATURADO SATURADO SATURADO SATURADO NO S.	SATURADO	SATURADO

PAGELLA PICHÉR CIP 51630

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



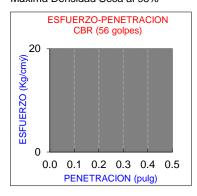
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)

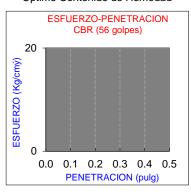
NORMA ASTM D1883

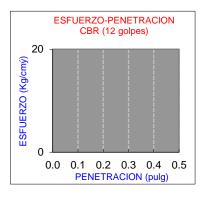
REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE			
TESIS	"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON FIBRA I EL CARMEN - CARABAYLLO , 2021	DE CABUYA Y CAL EN LA C	ALLE
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	Fecha de ensayo:	
CALICATA			
MUESTRA			
PROFUNDIDAD			Ţ

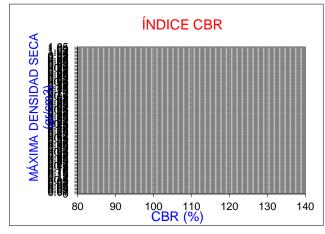
Datos de muestra Método de compactación Máxima Densidad Seca kg/cm2 Máxima Densidad Seca al 95%



Óptimo Contenido de Humedad







C.B.R. Para el 100% de la M.D.S.0.1" C.B.R. Para el 95% de la M.D.S.0.1" C.B.R. Para el 100% de la M.D.S.0.2" C.B.R. Para el 95% de la M.D.S.0.2"

ING CIP MARÇO ANTONIO;
MARTINEZ SANCHEZ'
INGENIERO/CIVIL:
Reg. CIP N° 216106

SAMES MEASTO PADILLA PICHÉR ENGENISMO CAPIL CUE STAGO

ALEJANDRA SOFIA
RIOS GABRIEL
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 228017

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

ENSAYO DE CONTENIDO DE SALES SOLUBLES NTP 339.152

REFERENCIA	DATOS DE LABORATORIO						
SOLICITANTE							
TESIS		'MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE CON FIBRA DE CABUYA Y CAL EN LA CALLE EL CARMEN - CARABAYLLO . 2021					
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	FECHA DE ENSAYO					
PROBETA N°							

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

Ing. Israel Molero Medina CIP Nº 151672

SAMUE MEASED PADILLA PICHÉR BRIGINGIO-CAVIL CIP 51630

ALEJANDRA SOFIA RIOS GABRIEL INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 226017

Instrumento de recolección de datos de ensayo de Perfil estratigráfico



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

PERFIL ESTRATIGRÁFICO NORMA ASTM D420

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
SOLICITANTE			
TESIS	"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE L CAL EN LA CALLE EL CARMEN - CARABAYLLO		FIBRA DE CABUYA Y
UBICACIÓN	DISTRITO DE CARABAYLLO, LIMA	Fecha de ensayo:	
COORDENADA			
CALICATA			
PROFUNDIDAD			

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICAC		
FRUF. (III)	SINIBOLO			SUCS	AASHTO	
		RESTOS DE MATERIAL ORGÁNICO COMO RAÍCES T HOJAS EN DESCOMPOSICIÓN	s/m	-	-	
	1					

OBSERVACIONES:

ING CIP MARÇO ANTONIO; MARTINEZ SANCHEZ: INGENIERO CIVIL: Reg. CIP N° 218106 SAMBLE MEANO PARILLA PICHÉRI INVERNIENG-CAPIL CIP 51630

ALEJANDRA SOFIA
RIOS GABRIERA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 226017

^{*}Calicata realizada y muestreada e identificada por el solicitante.

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

ANEXO 4 Normativa

Ítem	Descripción	Año
1	MANUAL DE ESTABILIZACION DE SUELOS TRATADOS CON CAL	2004
2	MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES	2016
3	MANUAL DE CONSTRUCCION PARA MAESTROS DE OBRA	
4	MANUAL PRACTICO DE MECANICA DE SUELOS	2012
5	MANUAL PARA LA MEDICION DE RESISTIVIDAD DEL SUELO	2015
6	MANUAL DE ESTABILIZACION DE SUELOS CON CAL	1997
7	MANUAL DE ESTABILIZACION DE SUELOS CON CEMENTO O CAL	2012
8	MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA Y	
8	PAVIMENTOS	2013
9	MANUAL DE MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES	
10	NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS	2010

Anexo 5 mapas y planos



Google maps (2014)



Google earth (2021)

Anexo 6 Panel fotográfico



FOTO1: Fibra de Cabuya



FOTO3: Extracción de la muestra (Calicata 1)

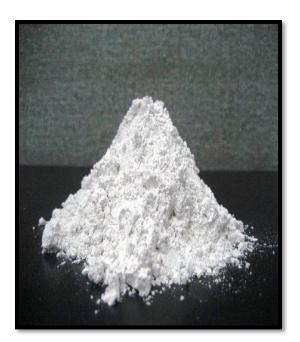


FOTO2: Cal



FOTO4: Extracción de la muestra (Calicata 2)



FOTO5: Extracción de la muestra (Calicata 3)



FOTO6: Cuarteo de la muestra C1-M1



FOTO 7: Moldes de tamices



FOTO 8: Balanza de laboratorio



FOTO 9: Peso de fibra de cabuya



FOTO 11: Golpes en molde de compactación de CBR.



FOTO 10: Horno eléctrica



FOTO 12: Ensayo OCH y MDS incorporando fibra de cabuya Y Cal.

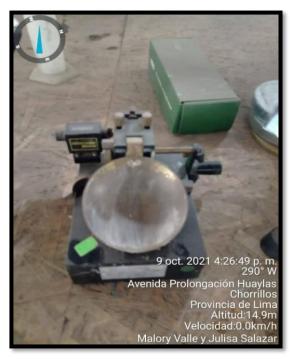
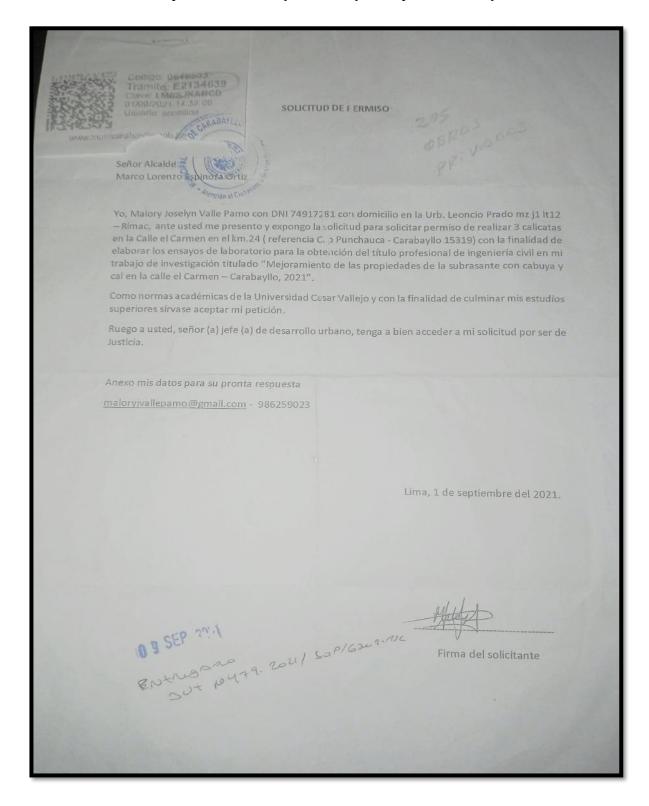


FOTO 13: Cuchara de casagrande



FOTO14: Maquina de prueba de compresión.

Anexo 7 solicitud y autorización por la empresa y/o entidad pública





"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia" MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAYLLO



Gerencia de Desarrollo Urbano – Rural Subgerencia de Obras Privadas

AUTORIZACIÓN Nº 479-2021-SOP/GDUR/MDC

LA SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS DE LA GERENCIA DE DESARROLLO URBANO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAYLLO, QUIEN SUSCRIBE EMITE LO SIGUIENTE:

CONSIDERANDO:

Que, la petición formulada por la Srta. Valle Pamo Malory Joselyn, con DNI 74917281; quien solicita la AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR 3 CALICATAS en la Calle El Carmen en el Km 24, Centro Poblado Punchauca, Distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

SE OTORGA:

La <u>Autorización</u> para Realizar trabajos en la Vía Publica de conformidad con la ley N° 30477, Ley que Regula La Ejecución de Obras de Servicios Públicos Autorizadas por las Municipalidades en las Áreas de Dominio Público, con el objetivo de elaborar ensayos de laboratorio para fines de estudios universitarios — Trabajo de investigación titulado "Mejoramiento de las propiedades de la subrasante con cabuya y cal en la Calle El Carmen — Carabayllo 2021", Según el documento de trámite en la zona a intervenir.

Se expide la presente Autorización según el INFORME N° 736-2021-CMRR/SOP/GDUR/MDC y trámite N° E2134639, en base a éste documento, se señala que es procedente lo solicitado debido a que cumple con los requisitos mínimos solicitados en el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de esta Corporación Edil.

La presente Autorización tiene una vigencia de 03 (tres) días. Debiendo comunicar la fecha de inicio de obra con tres días de anticipación.

La presente Autorización se emite para la ejecución de obras señaladas en líneas anteriores, a favor la Srta. Valle Pamo Malory Joselyn, con DNI 74917281, podrá realizar trabajos en la Vía Pública <u>a excepción de las vías metropolitanas de Lima</u>. Así mismo, se deberá cumplir con todo lo señalado en la ley N° 29783 de "Seguridad y Salud en el Trabajo" y su reglamento aprobado mediante D.S. N° 005-2012/ÎTR del 25.04.2012. Es de plena responsabilidad la verificación y previsión de cualquier interferencia, traslados, reubicaciones, rehabilitaciones, profundización de tubería, modificaciones. Respetando el Reglamento Nacional de Edificaciones referido al requerimiento solicitado.

Las intervenciones productos de estas obras que deterioren el estado de las vías o de las obras existentes serán repuestas por los solicitantes y eliminará el material excedente como corresponde.

Carabayllo, 07 de setiembre del 2021.

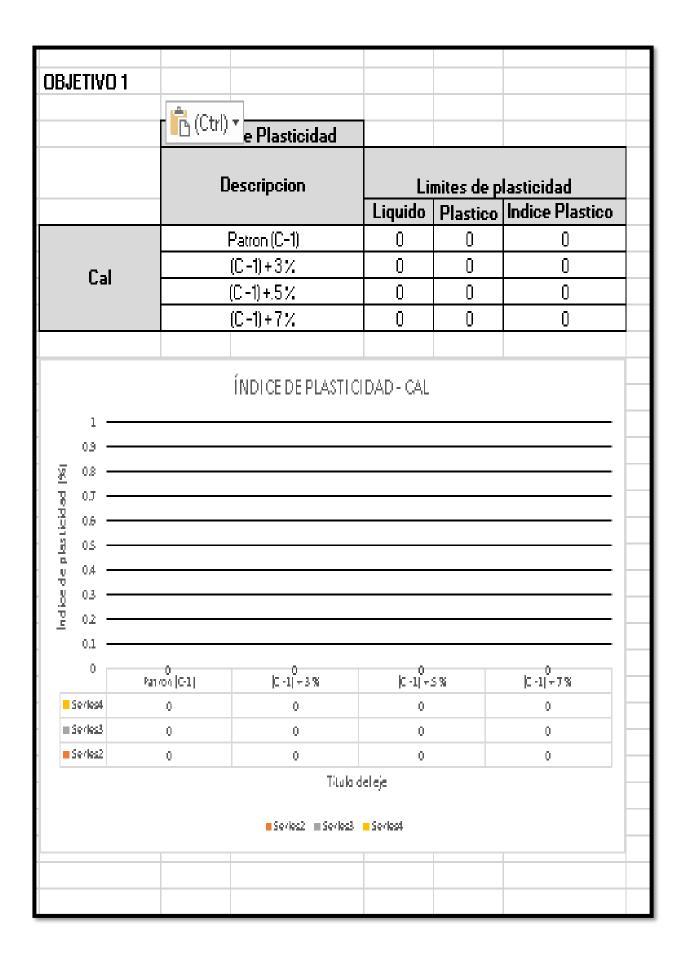
MUNICIPALIDAD DISTRIAL DE CARABAYLLO
"Distrito Histórico y Ecológico"

LOUDODO

Ing. ANDRÉS NAVARRO BARDACES
SUBGERENTE DE OBRAS PRINADAS
C.I.P. N. TZC.I.P. N. TZC.

Anexo 8 hoja de cálculos

DBJETIVO	1							
		lad	lice de Pla	setioidad				
		1110	iice de Fia	Suciuau				
		Descripcion		Limites de plasticidad				
				Liquido	Plastice	Indice Plastic		
		Patr	on (C-1)	0	0	0		
		(C -1)	+0.25%	0	0	0		
Fibra de (Cabuya	(C -1))+0.5%	0	0	0		
		(C -	1)+1%	0	0	0		
1 - 09 - <u>7</u> 08 -			DE PLASTIC	CIDAD - FIBI	RA DE CABUY	4		
09 - 08 - 90 07 - 90 05 -				CIDAD - FIBI	RA DE CABUY	4		
09 - 08 - 07 - 08 - 09 04 - 02 - 02 - 02 - 02 - 03 - 04 - 02 - 03 - 04 - 03 - 04 - 05 - 05 - 05 - 05 - 05 - 05 - 05					C-1 005%	C-1 +1%		
09 — 08 — 08 — 08 — 08 — 08 — 08 — 08 —	•							
09 - 08 - 08 - 05 - 05 - 04 - 02 - 01 - 0	0 Patron (0		C -1 = 0		C-1 + 05%	C-1 +1%		



OBJETIVO 2						
	Opti	mo conteni	ido de hun	nedad		
	Mues	tras	0	.C.H (%)	Pc	orcentaje
	Patron	(C-1)		15.3	1	.00.00%
Cal	(C-1)+	3%		15.4	1	.00.65%
Lai	(C-1) 4	5%		15.5	1	.01.31%
	(C-1) +	7%		15.5	1	.01.31%
	17		AL)			_
_	16.5	— 100.00 %		101.31%	101.31%	
о.с.н (%	15.5	100.00/8				
0	15	15.3	15.4	15.5	15.5	
	14.5	Patron	(C-1) + 3	(C-1) +5	(C -1) +7	
		(C-1)	%	%	%	
■ Poπ		100.00%	100.65%	101.31%	101.31%	
■ 0.0.	H (%)	15.3	15.4	15.5	15.5	
			Muestras			-

)BJETIVO 2								
			Maxima	dens	idad Seca	l		
		Mue:	stras		M.D.S	(gr/cm3)	F	orcentaje
	P	atror	n (C-1)		1	.868		100.00%
r.,I	((C-1)	+3%		1	.850		99.04%
Cal	((C-1)	+5%		1	.844		98.72%
		(C-1)	+7%		1	.832		98.07%
M.D.S (gr/cm3)	3 2.5 2 1.5 1 0.5 0		100.	568 on	99.04% 1.850 (C-1) + 3	98.7 2% 1.844 (C-1) +5	98.07 1.83 (C -1) +	2
■ Bose o	ntaio		(C-1		% 99.04%	% 02.77¥	98.079	
■ Porte	(gr/cm3)		1.86		1.850	98.72 % 1.844	1.832	
	(011		1.0		Muestras	2.077	1.002	

OBJETIVO	3					
	Resisten	cia del Sue	lo (CBR)			
	Mues	tras	CBR AL 95 %	Porcen	taje	
	Patron	(C-1)	9.2	100.0	0%	
Fibra de	(C-1)+I	0.25 %	9.9	107.6	1%	
Cabuya	(0-1)+	0.5 %	9.9	107.6	1%	
canaja	(0-1)+	1%	10.8	117.3	9%	
%60 960 960	0% 8% 6% 100.00%	 107.61%		117.39%		
CBR	2% 0% 8% 9.2	9.9	9.9	10.8		
è	Patron (C-1)	(C-1) + 0.25 %	(C-1)+05 %	(C-1) + 1 %		
■ Se	ries3 100,00 %	107.61%	107.61%	117.39%		
■ Se	■ Se ries 2 9.2 9.9		9.9	103		
Muestras ■ Series 2 ■ Series 3						

AD IETH (A	n					
OBJETIVO	j					
	F 1.		I IAB BI			
	Kesister	icia del Sue	TO (CBR)			
	Mues	tras	CBR AL 95 %	Porce	ntaje	
	Patron	(C-1)	9.2	100.	00%	
	(0-1)		9.3	101.	09%	
Cal	(0-1)-		9.1	98.9	91%	
	(0-1)-	+7%	9.3	101.	09%	
100%		CBR AL 95		H	E	
%99% 94% 92% 90% 88% 86% 84%	9.2	9.3	98.91%	9.3		
	Patron (C-1)	(C-1) + 3 %	(C-1) +5 %		i	
Series		101.09%	98.91%	101.09%		
■ Se ries	2 9.2	9.3	91	9.3		
		Mu	iestras			
		■ Se riesZ	■ Se ries3			

овјепуо 4						
	Contenido de Sa	les en los 9	uelos			
	Muestras	Contenid	o de Sale: uelos(%)	s en Po	orcentaje	
Fibra de	Patron (C-1)		0.1		100%	
cabuya	Patron (C-2)		0.1		100%	
сариуа	Patron (C-3)		0.12		100%	
	(C-01, C-1) (98) 1.2 1 0.8 0.6 0.4 0.2 0.7	100% 0.1 Patron	100% 0.1 Patron	100% 0.12		
■ Po	тептаје	(C-1) 100%	(C-Z) 100%	(C-3) 100%		
■ Co	ntenido de Sales e n los Suelos (%)	0.1	0.1	0.12		
	■ Contenido de Sales e n lo	Mue: s Suelos (%)	Porcenta	ije		

A								
OBJETIVO 4								
	Contenido de Sa			les en los Su	elos			
	Mues			Contenido los Suc	Porcentaje			
Fibra de cabuya	Patron (C-	1) + 0.2	5%	0	.1	100%		
	CONTEN	FIBR		E CABUY) -		
■ Co	ntenido de Sales e Suelos Porcentajo				100%			
	ontenido de Sales elos Contenido de los Suelos(%)	enlos Sales en			0.1			
	Muestra							

ОВЈЕПУО 4					
	Conteni	do de Sa	les en los Suc	elos	
	Muestras		Contenido los Sue	Porcentaje	
Cal	Patron (C-1)	Patron (C-1) + 3%		.1	100%
	CONTENIDO	DE SA	ALES SO	LUBLES	- CAI
	Contenido de sales (%)	1 / 3 / 3 / 4 / 2 / 2		100 0.7 Patron (C- 3% cal	
	tenido de Sales en lo Suelos Porcentaje	S		100%	
	ntenido de Sales en lo los Contenido de Sal en los Suelos(%)			0.1	
				Muestr	a

Anexo 9 Certificados de laboratorio de los ensayos

SERVICIO : ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS UBICACIÓN : CALLE EL CARMEN - CARABAYLLO CALICATA : C - 1 MUESTRA : M - 1							SISTA : ALIZADO POR : CHA :		MALORY VALLE / JULISA SALAZAR J. LLONTOP N. PEREZ 18/09/2021			
			DATOS DE LA	MUESTR	AS							
-							GRANULOWETRIA					W. NA
GAPA CAPA	ESPESOR (cm)	SIMBOLOGIA	LA MUESTRA	AASHTO	suca	>2	2" - Nº 4	Nº4 - Nº 200	L.L.	L.P	IP.	
2.00 2.06 2.16 2.18 1.20 2.25 2.30 2.35	0.00 - 0.48	表表	RELLENO NO CONTROLADO MATERIAL DE PRESTAMO	-	_							
0.446 1.50 1.56 0.60 1.770 1.775 1.80 1.85 1.80 1.85 1.80 1.85 1.80 1.85 1.90 1.90 1.95 1.90 1.95 1.90 1.95 1.95 1.95 1.95 1.95 1.95 1.95 1.95	0,46 - 1,50		ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD , DE COLOR MARRON	A-4	CL		11.14	81,47	NP	NP I	NP	7.1
	_	MESTOR PERI JEFE DE LABO SUELOS-CONCRE	PATORIO			IN	G.HU60 Rég. C ingel	E GAR	ZIA CA 19214 SIVIL	LVO		



REGISTRO DE EXCAVACION - PERFIL ESTRATIGRAFICO

SERVICIO : ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

TESISTA

MALORY VALLE

UBICACIÓN:

CALLE EL CARMEN - CARABAYLLO

REALIZADO POR:

JULISA SALAZAR J. LLONTOP

UDICACION :

CALICATA : C-2

REVISADO POR I

N. PEREZ

MUESTRA :

M - 2

FECHA

18/09/2021

DATOS DE LA MUESTRA

3		STRATO	1000000	CARACTERISTICAS FISICAS DE	GLAS	tr.	GI	CO					
risor.	GAPA	ESPESOR (cm)	SIMBOLOGIA	LA MUESTRA	AASHTO	SUCS	>2	F-4	Nº4 - N° 200	LL.	u	*	W, NAT.
0,00 0.05 0.10 0.20 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.40 0.60 0.65 0.70 0.76 0.80 0.80		0.80 - 0.90	TO THE	RELLENO NO CONTROLADO MATERIAL DE PRESTAMO	-	-							
0.95 1.00 1.06 1.10 1.15 1.20 1.26 1.30 1.35 1.40 1.45		0,90 - 1,50		ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD , DE COLOR MARRON	A-4	CL		7,06	กส	NP	NP	NP	7.3

MESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO

ING.HUBO E. GARCIA CALVO Régi CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



REGISTRO DE EXCAVACION - PERFIL ESTRATIGRAFICO

SERVICIO :

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

UBICACIÓN:

CALLE EL CARMEN - CARABAYLLO

CALICATA :

C-3

MUESTRA : M-3

TESISTA

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

REALIZADO POR

J. LLONTOP

REVISADO POR :

N. PEREZ

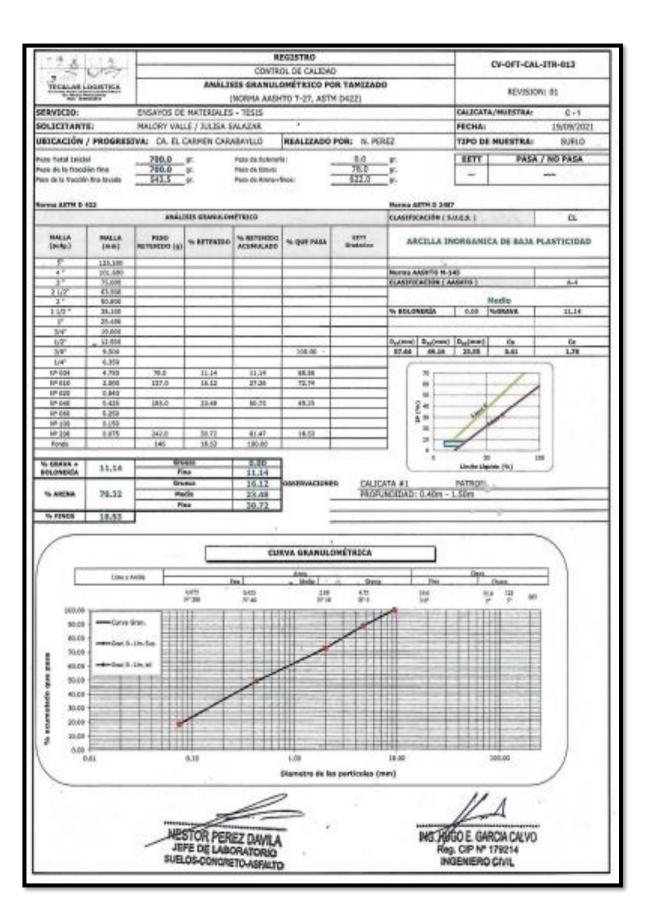
FECHA

18/09/2021

DATOS DE LA MUESTRA

3	Et	STRATO		CARACTERISTICAS PISICAS DE	CLAS	UF.	01	00					
. 4	GAPA	ESPESOR (cm)	SIMBOLOGIA	LA NUESTRA	AASHTO	sucs	>2	2"- N°4	Nº4 - N° 200	L,L,	LP	JP.	W. NAT
0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35		0.00 - 0,40	意義	RELLENO NO CONTROLADO MATERIAL DE PRESTAMO		-			8				
0.45 0.52 0.62 0.65 0.60 0.65 0.70 0.75 0.86 0.90 0.96 1.00 1.06 1.10 1.25 1.26 1.26 1.46		9,40 - 1,50		ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD , DE COLOR MARRON	A-4	CL		7.29	78.01	NP	NP	NP	7.2

MESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO ING HUGO E. GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



TECSLAS LOGISTICA Polit Head (1971)

REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

CALICATA/MUESTRA:

SOLICITANTE:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA!

20/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARNEN CARABAYLLO REALIZADO POR: N. PEREZ

SUELO TIPO DE MUESTRA:

LIMITE LÍQUIDO					
Tarro (Recipiente)	No			11701	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9				
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			5.	
Peso de Agua	9				
Peso del Tarro	9				
Peso del Suelo Seco	9				
Contenido de Humedad	96				
Número de Golpes					

, LIMITE PLÁSTICO					
Tarro (Recipiente)	Nº				
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9				
Peso de Tarro + Suelo Seco	9				
Peso de Agua	9				
Peso del Tarro	9			16 0	
Peso del Suelo Seco	9				
Contenido de Humedad	96				

	NO		ie Golpes,	N	
29	20	26	30	10	
28					
27			-	-	
26			-		
25					6.4
24			-		
20				- 22	
22			-		
25			-		
20					
10				11.	

EETT Tierra Armad		ACEPTACION
Limite Liquido:	N/N	N/N
Índice de Plasticidad:	< 4	PASA

Descripción del Material: ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

TEMPERATURA DE SECADO			
Preparación de Muestra:	EN SECO		
Temperatura de Secado:	110°c		
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE		
Muestra retenida en Nº 40	e SI		

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27 " "	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1,022

Ecuación de cálculo:

 $LL^{e} = W^{e} (N/25)^{6.625} = k * W^{h}$

Dende:

LL" - Un punto de limite liquido, %

N = Número de golpes

W" = Contenido de Isumedad, %

k = Fector para limite liquido

RESULTADOS OBTENIDOS		
Samuel L	MITES	two ser or ferror
Liquido	PLÁSTICO	INDICE PLASTICO
NP	NP	NP

OBSERVACIONES:

CALICATA #1

PATRON

PROFUNDIDAD: 0,48m - 1,58m

HESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING-BOSO E GARCIA CALVO 1869. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESES CALICATA/MUESTRA: C - 1

PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: 19/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO TIPO DE MUESTRA: SUELO

Condiciones de Secado: Homo Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487		
Temperatura de Secado: 110 °C	CL		
Fórmula de Cálculo: w = [(Mcms - Mcds) / (Mcds - Mc)] x 100	Descripción de material:		
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD		

Condición de la muestra	
N° de Prueba	Nº
Recipiente	No.
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ens}	. 0
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), M _{ob}	
Peso del recipiente, M _e	9
Peso del agua, M.,	. 9
Peso del suelo seco en horno, M _e	g
Humedad o contenido de agua, w	94
Promodio de humedad	- %

Humedad	CHUNGI
1	2
-	
1050.0	- 1
0.080	/
0.0	/
70.0	/
980.0	/
7.1	/

	Т		0
			/
		/	
	1		
-/			
/			

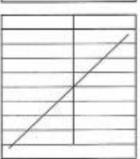
Condición de la muestra	-
Nº de Prueba	Nº
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{one}	g
Peso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{eso}	9
Peso del recipiente, M _c	9
Peso del agua, M _e	9
Peso del suelo seco en horno, M.	g
Humedad e contenido de agua, w	96
Promedio de humedad	. %

	_	+		1
	-	+	1	_
		1		
	1	4		
7		+	-	
/				

	25		/
70.7.		1	_
9.	- 5	-	
-	1		
-/	-	_	

Condición de la muestra	
Nº de Pruebe	N*
Recipiente	N*
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{oto}	9
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), Most	g
Peso del recipiente, H _e	9
Peso del agua, M _w	g
Peso del suelo seco en homo, M ₁	
Humedad o contenido de agua, w	144
Premedio de humedad	- %

			1
		1	
		/	-
	X	_	-
-			
/			



OBSERVACIONES:

CALICATA #1

PATRON

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUBLOS-CONCRETO ASPALTO MG HUGO E GARCIA CALVO Hog. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

	-1	pr	DISTRO			- Distanting town a second
08.8		-	77377	CV-OFT-CAL-ITR-041		
300 000			L DE CALIDAD			
TECALAR LOGISTICA	CONTENI	DO DE SALES		REVISION: 01		
			TC 219			COD.
NOMBRE DEL PROYEC	TO ENSAYOS DE MAT	ERIALES - TES	ils			MUESTRA: C-1
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JU	LIBA BALAZAR				FECHA: 20/09/2021
UBICACIÓN / PROGRES	SIVA:	CA. EL CAR	MEN CARABA	MTTO		MUESTRA: SUELO
		AGREC	ADO GRUE	so		
V		T	and ditte			T
MUESTRA:			IDENTIF	CACIÓN		Promedio
ENSAYO Nº	1	2	3	4		
Pese del Sesker 4 ₄ Aesidoes de	1					
Pese del Seisker (g)						
Pere de Rosiduos de Sales (g)						
Volumen de saliución terrada		18 = 8				
Contonido de Sales Saleitées Ta	roke (%)					
7		AGRI	GADO FIN	0		
MUESTRA :		1.6	IDENTIFI	CACION		Promedio
ENSAYO Nº		1	2	3	4	
Pleas del Douber + Residuos de	notes (g)	98.78	98.74			
Pass del Boleker (gl)		98.76	98.72		/	
Puiss du Rusidons de Sales (g)		0.02	0.02			
Volumes de solución temada		100.00	100.00			
Contenido de Soles Solubles To	tales (%)	0.10	0.10			0,10
	taks (%)	-				0,10
Observaciones :	Relación de mezo	la Suelo - Agu	a destilada 1	: 5		
	CALICATA #1	PATRON				
	PROFUNDIDAD: 0	.40m - 1.50m	1			
	15					
						10
	_				2	1/1
	MECTOD DEDUCA				NG HOLD	E CARCIA CALLER
39	NESTOR PEREZ JEPE DE LABORA	TOPIO	60		/#eg. 0	E GARCIA CALVO CIP Nº 179214
	SUELOS-CONCRETO-	ASFALTO			39QE	MERO CIVIL

REGISTRO CV-OFT-CAL-ITR-020 U197 CONTROL DE LA CALIDAD TECRLAB LOGISTICA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO - PRÓCTOR REVISION: 01 MODIFICADO (ASTM D1557) NA PRINCIPAL STATE C-1 NOMBRE DEL PROYECTO: ENSAYOS DE MATERIALES 1 TESIS COD. MUESTRA: 20/09/2021 PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO TIPO DE MUESTRA: SUELO Pisón Preparación de la Nuestra: Equipo de Compactación: Nº de Capas: Clasificación del suelo ASTM D2487 : Volumen del Molde: 2127 N° de Golpes: 56 Peso de Holde: 6269 Método Usado : °C" Peso Específico (ASTM C127): 2.689 g/cm3 3 Nº Determinación (Puntos) 10493 10671 10846 10830 eso de Suelo + Molde ġ 6269 6269 6269 6269 Peso de Molde 0 4224 4402 4577 4561 reso de Suelo Húmedo Compactado ġ 2127 2127 2127 2127 cm³ Volumen del Molde 1.986 2.070 2.152 2.144 Densidad Húmeda g/cm N* Tara (Recipiente) 518.2 467,8 499.7 504.1 Peso del Suelo Húmedo + Tara 9 470.1 414.3 433.8 429.8 Peep del Suelo Seco + Tara 0 0.0 0.0 0.0 0.0 Peso de Tara (Recipiente) . 48.1 53.5 65.9 74.3 Peso de Agua 0 470.1 414.3 433.8 429.8 Peso del Suelo Seco 0 10.2 12.9 15.2 17.3 Contenido de Agua % 1,802 1.833 1.868 1.628 Peso Volumétrico Seco g/cm² DATOS OBTENIDOS CURVA DE COMPACTACIÓN 1,900 DENSIDAD MÁXIMA (g/cm²) 1,880 1.868 1,085 1.079 **НИМЕДАД ОРТІМА %** 1,660 (g/cm²) 15.3 1,880 1.645 1,630 CORREGIDO DENSIDAD 1,020 MÁXIMA (g/cm²) DENSIDAD 1,819 1,800 1,790 HUMEDAD ÓPTIMA 19 1,760 1.770 1,765 1,789 90.0 29.0 BATOS DE LA GRANDACHETRÍA fatorial > Nº 4 CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 35.9 Platerial Fina v Mº 41 CALICATA #1 PATRON DESERVACTORIES: PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO ING MOGO E GARCIA CALVO Rog. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR (MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COD. MUESTRA:

PROCEDENCIAL

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

23/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

TIPO RE HUESTRA:

CA, EL CARMEN CARABAYLLO

SUBLO

COMPACTACION

Molde Nº	7	9	V	7	1		
Cassas M [©]		5		5	6		
Golpes por capa NII	hannon record	56		5	12		
Condición de la muestra	NO SETURADO	18709000	RO SATURADO	DIATURADO	NO SATURADO	SATURADO	
Peso de moide + Suelo húmedo (s	12681.00	12681.00	12597,00	12757.00	12471.00	12661.00	
Peso de molde (g)	8170.00	8170.00	8186.00	8186.00	8336,00	8336.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4511.00	4711.00	4411.00	4571.00	4135.00	4325.00	
Volumen del molifie (cm²)	2123.00	2123.00	2149.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Densidad hūmeda (g/cm²)	2.125	2.219	2.053	2.127	1.937	2.026	
Tara (NF) "	7				12.40		
Peso suela húmedo + tens (g)	531.40	544.10	509.40	514.90	497.60	495.40	
Peso suelo seco + tara (g)	461.70	463,10 +	440.30	438.10	431,90	421.90	
Peso de tara (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	
Peso de agua (g)	69.70	81.00	69.10	76.80	65.70	73.50	
Peso de suelo seco (g)	461,70	463.10	440.30	438.10	431,90	421.90	
Conterido de humedad (%)	15.10	17.49	15.69	17.53	15,21	17.42	
Densidud suca (g/cm ³)	1.846	1.889	1,774	1.810	1,681	1.725	

EXPANSION

PECHA.	HORA	TIEMPO DIAL	TIEMPO DIAL		MOISH	DAME	EXPA	NSION	DML	EXPW	NSION
0000	200000	12:00		rem	16.		nen	%	100	inn	%
Manager 1	11:40	. 0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0,0
21/99/0021	11:46	24	0.000	0,000	0.0	0.000	0,000	0.0	- 0.000	0.000	0,0
20/09/2021	11:52	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0,0
2010/0021	11:58	72	0.000	0,000	D,D	, 0.000	.0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
	7	-	-	-		210.000			5 100,000,000		2.0

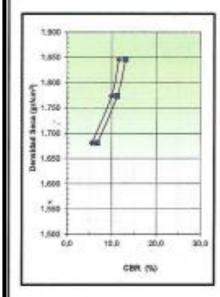
PENETRACION

	CARGA	1.0	MC	LDEN		44.50	MO	LDE Nº	Anti-	1000	MOL	DEW	900
PENETRACION	STAND,	CARGA		CARGA CORRECCION		CAR	CARGA		CION	CARGA		CORRECCION	
rem.	kgruv2	Disc (elv)	hg	Ng.	. %	Dial (div)	iog	kg.	%	Dist (div)	kg	hg	%
0.000	-1.	0	0	0.00		. 0	. 0			0	0		
0.635		76	76.0			74	74.0			31	31.0		
1.270		156	156.0	- 3		136	136.0	- 0		77	77.0		
1.905		201	201.0	- 1		173	173.0			107	107.0		
2.540	70.5	238	238.0	168.5	11.6	205	205.0	144.8	10.0	126	126.0	80,9	5.0
3.810		284	284.0			246	246,0			152	152,0		
5.080	105.7	331	331.0	285.6	13.1	282	282.0	245.2	11.2	171	171.0	148.4	0.8
6.350		422	422.0			. 342	342.0			201	201.0		
7.620		477	477.0			391	391.0			229	229.0		
10.160		537	537.0			450	450.0			248	248.0		
12,700	17	1	1										

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASSALTO

ING. HUSO E. GARCIA CALVO 849. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

n 4	REGISTRO	CH OFF CAL TTO ASS		
5 65	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFT-CAL-ITR-022		
TROBLEM LOSSIFICA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVISION: 01		
M. April Mar Black. Mal. and Contract	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2		
NOMBRE DEL PROYECT	TO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COD. MUESTRA: C - 1		
PROCEDENCIA	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	FECHA: 23/09/2021		
UBICACIÓN / PROGRE	STVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO	TOPO DE MURITINA; SUELO		



HETODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
HAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1,846
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 15,1
\$5% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1,754

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1":	.1106	0.2":	13.1
C.B.R. al 95% de M.O.S. (%)	0.1":	9.2	0.2":	10.5

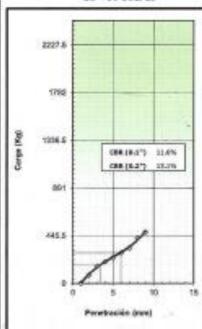
RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 11.6 (%) Valor de C.B.R. al 15% de la M.D.S. = 9.2 (%)

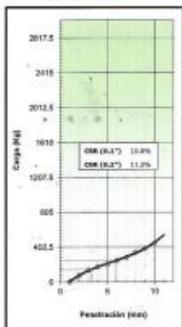
OBSERVACIONES:

CALICATA #1 PATRON PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

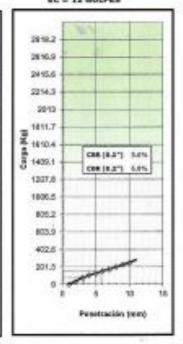




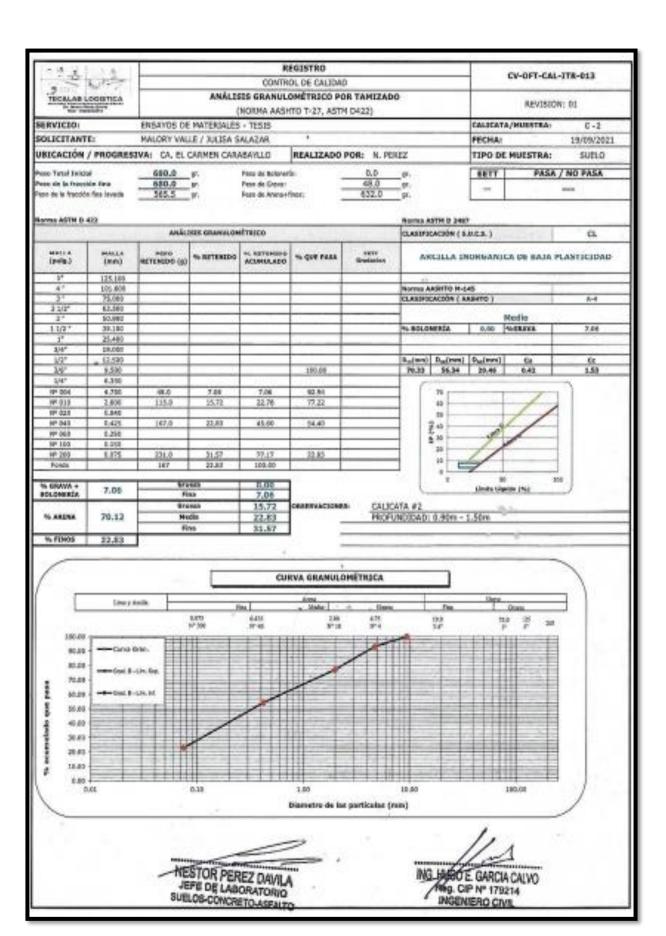
EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO ASPALTO ING-HIGHO E. GARCIA CALVO 1969. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL





REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

HTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-80 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

CALICATA/HUESTRA:

C-2

SOLICITANTE:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA!

20/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. B. CARMEN CARABATALO REALIZADO POR

TIPO DE MUESTRA:

SUFLO

LIMITE LIQUIDO							
Tarro (Recipiente)	N*						
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9						
Peso de Tarro + Suelo Seco	0						
Peso de Agua	9						
Peso del Tarro	g						
Peso del Suelo Seco	9						
Contenido de Humedad	%						
Número de Golpes							

EETT Tierra Armae	ACEPTACIÓN		
Limite Liquido:	N/N		
Indice de Plasticidad:	< 4	PASA	

, LIMITE PLÁSTICO				
Tarro (Recipiente)	No			
Pesa de Tarro + Suelo Húmedo	9			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			
Peso de Agua	9		5 7	
Peso del Tarro	0			
Peso del Suelo Seco	9			
Contenido de Humedad	95			

	Descripcion	Del	Place	iriai:
ARCILLA	INORGANICA	DE	BAJA	PLASTICIDAD

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de Muestra:	EN SECO	
Temperatura de Secado:	110°C	
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE	
Nuestra retenida en Nº 40	s: SI	

N N	K.
-20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1,000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022
Ecuación de cálculo:	1400

Piter	mero	de	Gol	pes.	N

	Numero d	141	333	
10	30 29	30	40	
28		+	-	
27		+		1
26		+		1.0
15		-		4.14.
24		- 1		
25		-		
		+	- 2	
21		-		
20		+		

LL" = W" (N/25)0.335 = k * W"

Dande:

(L"= Un punto de limite liquido, %

N = Número de golpes

N" - Contenies de humedad, % .

Factor pare limite liquido

RESULTADOS OBTENIDOS		
LÍMITES LÍQUIDO PLÁSTICO		funce a lerror
		INDICE PLASTICO
NP	NP	NP

ORSERVACIONES:

CALICATA #2

PROFUNDIDAD: 0,90m - 1,50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SURLOS-CONCRETO-ASPALTO ING BOGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO:	ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	CALICATA/MUESTRA:	C = 2
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	FECHA:	19/09/2021
LIBYCACTÓN / PRO/	GRESTVA: CA EL CARMEN CARARAVITO	TIPO DE MUESTRA:	SUELO

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
Temperatura de Secado: 110 °C	CL
Fórmula de Cálculo: w = [(Mcms - Mcds) / (Mcds - Mc)] x 100	Descripción de material:
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

Condición de la muestra	- 3
N° de Pruebo	Nº
Recipiente	No
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ono}	. 9
Peso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{uni}	9
Peso del recipiente, M.	g
Peso del agua, M.,	9
Peso del suelo seco en homo, H _x	9
Humedad o contenido de agua, w	14
Promedio de humedad	96

1	2
-	
1030.0	
960.0	1
0.0	1
70.0	1
960.0	/
7.3	1

	-	-	1
			/
		/	-
	1		
-/	+	_	
/	\pm		

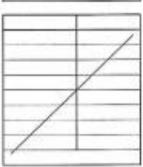
Condición de la muestra	
Nº de Prueba	N*
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ore}	g
Paso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{site}	
Peso del recipiente, H.	9
Peso del agua, M.,	9
Peso del suelo seco en homo, M _a	0
Humedad o contenido de agua, w	%
Premedio de humedad	96

		-		1
			1	
_		1		
	1			
/		4		

	1		/
118		1	
	X		
/			
/	+	_	_

Condición de la muestra	
N° de Prueba	No
Recipiente	Nº
Pests: Recipiente + Sueto húmedo, M _{ore}	g
Peso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{rde}	9
Peso del recipiente, M.	9
Peso del agua, M _e	g
Peso del suelo seco en homo, H,	9
Humadad o contenido de agua, w	. %
Promedio de humedad	76





OBSERVACIONES :

CALICATA #2

PROFUNDIDAD: 0.90m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO ING HUGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

n 4 2 -0.4/		RE	GISTRO			CY OFT CALITRAM
- C L		CONTRO	L DE CALIDAD	ė –		CV-OFT-CAL-ITR-041
TECALAB LOGISTICA	CONT	ENIDO DE SALES :	SOLUBLES EN	AGREGAD	os	REVISION: 01
But Home Float Backs BUC HOMEOMED		M	TC 219	Hilliam	ii ta	
NOMBRE DEL PROYEC	CTO: ENSAYOS DE I	MATERIALES - TES	ats			COD. MUESTRA: C - 2
PROCEDENCIA:	MALORYVALLE	/ JULISA SALAZAR				FECHA: 20/09/2021
UBICACIÓN / PROGRE	SIVA:	CA, EL CAR	MEN CARABA	/LLO		TIPO DE SUELO MUESTRA;
		AGREC	ADO GRUE	50		
MUESTRA I			IDENTIFI	CACIÓN	*	Promedio
ENSAYO Nº		1	2	3	4	
Peso del Sesker «Residues de	selen (g)		2			
Peso del Besker (g)				-	,	
Peso de Restours de Sales (g)						
Volumen de solución tomada						
Contenido de Sales Salubles To	states (%)					
		AGRI	GADO FINO	0		
MUESTRA I			IDENTIFIC	CACION		Promedio
		1	2	3	4	
ENSAYO Nº						*
ENSAYO Nº Pezo del Besker + Residuos de	toeko (g)	98.76	98.76			
	coeles (g)	98.76 98.74	98.74			
Pezo del Beaker + Residuos de		_				
Pezo del Beaker + Residiuso de Peto del Beaker (g)		98.74	98.74			
Pezo del Beaker + Residuos de Pezo del Beaker (g) Peso de Rosiduos de Sales (g)		98.74 0.02	98.74 0.02			0.10
Pezo del Beaker + Resident de Peso del Beaker (g) Peso de Resident de Safes (g) Volumen de solución tomado Contevado de Sales Salubles To	otales (%)	98.74 0.02 100.00 0.10	98.74 0.02 100.00 0.10			0.10
Pezo del Beaker + Residuss de Peso del Beaker (g) Peso de Residuss de Sales (g) Volumen de solución temade	otales (%)	98.74 0.02 100.00 0.10 ezda Suelo - Agu	98.74 0.02 100.00 0.10	: 5		0,10

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONORETO-ASPALTO

HS 1050 E. GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

D W 2 - 3 A		RI	EGISTRO			CHAFT	-CAL-ITR-020
25 612	3	CONTROL	DE LA CALID	AD	11.55	CYTOT	CAL-1110-020
TECSLAS LOGISTICA	COMPACTA	CIÓN DE SUELO MODIFICA	DS EN LABOR DO (ASTM D)		PRÓCTOR	REV	ISION: 01
NOMBRE DEL PROYECTO	ENSAYOS	DE MATERIALES	- TESIS		COD. MI	JESTRA:	C - 2
PROCEDENCIA:	10.000	ALLE / JULISA SA			FECHA:	potentities.	20/09/2021
UBICACIÓN / PROGRESIVA	7.5	RMEN CARABAYL			1000000	MUESTRA:	SUELO
				1110000	10	CONTROL OF	
Preparación de la Muestra:	- AMMES	Equipo de Comp	pactación:	Pisón	N° de Ca	pae:	5
Clasificación del suelo ASTI	4 D2487 :	Volumen del Mo	ide:	2127	Nº de Go	(рек:	56
0.		Peso de Molde:		6269	Método I	Jeado :	"C.
eso Específico (ASTM C12							
2,689 g/cm3	No.	1	2	_	3 .	4	
etorminación (Puntos) eso de Suelo + Molde		10485	10663		10838	10822	
eso de Nolde	0	6269	6269		6269	6269	
vao de Suelo Húmedo Compa		4216	4394		4569	4553	
alumen del Maide	cm ³	2127	2127		2127	2127	
ensidad Hümeda	g/cm ²	1.982	2.066		2.148	2.141	
ara (Recipiente)	No.						
eso del Suelo Húmedo + Tari		518.2	467.8		499.7	504.1	
eso del Suelo Seco + Tara	9	470.1	414.3		433.8	429.8	200
eso de Tara (Recipiente)		0.0	0.0		0.0	0.0	-
eso de Agus	9	48.1	53.5 414.3		65.9 433.8	74.3	-
eso del Suelo Seco ontenido de Agua	- <u>\$</u>	470.1 10.2	12.9		15.2	17.3	-
vao Volumétrico Seco	g/om ³	1.798	1.830		1.865	1.825	-
	gron					1	
	CURVA DE	COMPACTACIO	ÓN			DATO	S OBTENIDOS
1,900						DENSID	no/g) ANEXÁM GA
1,880						1. 8	1.866
1,670							
£ 1,800			-	-		HUM	DAD ÓPTIMA %
5 1,880			1			1	15.4
g 1,800		/	9 10	1	_		
5 1.830 K 1.820	1			1		-	erno neverno
			1				IGIDO DENSIDAD WIMA (g/cm²)
Q 1.810 1.800 1.210							
1,290			1				
1780						HUM	DAD ÓPTIMA %
1,270						1	
1,760	1		1			1	1000
1,750	A 12.0 13	D 140 15	0 18.0	17.0 18.2	19.0	Derroe	HE LA GRANKLOHETREA
-max 2000 (7)		IDO DE HUMEDA		1 5- partie	0.000	Panelal >	The second second second
	COMIEN	LUO DE HUMEDA	D (100)			Period for	
	CATA #2 UNDIDAD: 0.90	m ~ 1.50m					
				1		1.	
24		_				11	44
						// /	
		ST	-			San I	400
	WESTON DO	SET DATE A	-		ING HOSO	E. GARCIA CALL	WO.
	NESTOR PEI		-	_	2 - Fragu. C.	E. GARCIA CALI IP Nº 179214 RERO CIVIL	WO

TECALAR LOGISTICA

REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM_D-1883 / AASTHO T-193)

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

PAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

C-2 COD. MUESTRA:

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHAL

23/09/2021

TIPO DE RUBSTRA

SUELO

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

COMPACTACION

Molde NF		9	13	7		K	
Capas NF	5			5	5		
Golpes por capa Nº		56	. 2	15	1	12675.00 8336.00 4339.00 2136.00 2.032 496.40 421.90 0.00 73.50	
Condición de la musetra	HO SATURADO	BATURADO	HD SATURADO	AATURADO	NO SUTURNADO	BATHRADO	
Peso de malde + Suela hámeda (12681.00	12881.00	12593.00	12779.00	12475.00	12675.00	
Peso de molde (g)	8170,00	8170.00	8186,00	8185,00	8336.00	8336.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4511.00	4711.00	4407.00	4593.00	4139.00	4339.00	
Volumen del moide (pm²)	2123.00	2123,00	2149.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Densided húmeda (g/cm²)	2.125	2.219	2.051	2.137	1.939	2.032	
Tara (NF) *		4.	4		9.1	+ 0	
Peso suelo húmedo + tara (gl	534.10	541.40	504.90	519.40	497.60	495.40	
Peso suelo seco + tara (g)	462.50	461.10	437.50	442.30	431.90	421.90	
Peso de tara (gi	0,00	0,00	0.00	0,00	0.00	0.00	
Peso de agua (g)	71.60	80.30	67.40	77.10	65.70	73.50	
Peso de suelo seco (g)	462.50	461.10	437.50	442.30	431.90	421.90	
Contenido de humedad (K)	15.48	17.41	15,41	17.43	15.21	17.42	
Densidad seça (g/gm²)	1.840	1,890	1.777	1.820	1.683	1.731	

EXPANSION

FECHA :	HORA	TEMPO	DIAL	EXPA	SION	DIAL	EXPA	EXPANSION	DIAL	DIAL EXPAN	MSION
				mes	N mm N	- %	9.5	men .	1%		
20090001	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0,000	0.000	0.0
31/04/0401	11:46	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	900,000	0.000	0.0
3364300	11:52	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
23/00/2021	11:58	72	0.000	0.000	0.0	, 0.000	0.000	0.0	0,000	0.000	0.0
							\rightarrow	_		-	

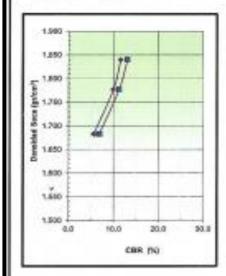
PENETRACION

	CARGA		100	KLDE Nº			MO	LDE Nº	- 7		MOL	DE Nº	
PENETRACION	STAND.	CAF	GA.	CORNE	CCION	CAR	GA.	CORRECT	CION	CAR	GA	CORRECT	MOR
0000	lig/cmd	Dist (div)	kg	kg	%	Dial (dtv)	Ag	kg	%	Dist (div)	kg	Ng.	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		81	81.0		5	79	79.0		12-1	36	36,0		
1.270		161	161.0			141	141.0			82	82.0		
1,905		206	206.0			178	178.0			112	112.0		
2.540	70.5	241	241.0	168.5	11.6	210	210.0	144.8	10.0	131	131.0	80.9	5.6
3,810		280	289,0		45	261	251.0			157	157.0		
5.080	105.7	338	336.0	285.6	13.1	287	287.0	245.2	11.2	176	176.0	148.4	6,5
6,350		427	427.0		-1	. 347	347.0		V=	206	206.0		
7.620		482	482.0		8	398	396.0			234	234,0		
10.160		542	542.0			455	455.0			263	253.0		
12.700			0.5										

MESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASSESTO

ING HOGO E. GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

WAX CO.	REGISTRO	DI OFF C	AL .TTD .033			
2 1727	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFI-C	CV-OFT-CAL-ITR-022			
VECALAB LOGISTICA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVIS	ION: 01			
No. of Street,	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2				
NOMBRE DEL PROYEC	TO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COO. MUNISTRAI	C-2			
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	PECHA:	23/09/2021			
UBICACIÓN / PROGR	ESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE MUESTRA:	SUELO			



HETODO DE COMPACTACEON : ASTM 01557
HAXIMA DENSEDAD SECA (g/cm3) : 1.840
OPTIMO CONTENEDO DE HUMEDAD (%) : 15.5
85% MAXIMA DENSEDAD SECA (g/cm3) : 1.748

C.B.R. al 100% de PLD.S. (%)	0.1":	11.5	0.27:	13.0
C.B.R. at 100% de M.D.S. (%) C.B.R. at 95% de M.D.S. (%)	0.1":	9.0	0.27:	10.2

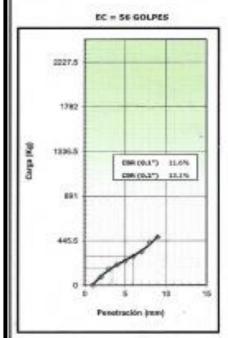
RESULTADOS:

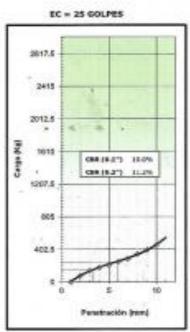
Valor da C.B.R. al 100% de la M.O.S. = 11.5 (%) Valor da C.B.R. al 95% de la M.O.S. = 9.0 (%)

OBSERVACIONES:

CALICATA #2

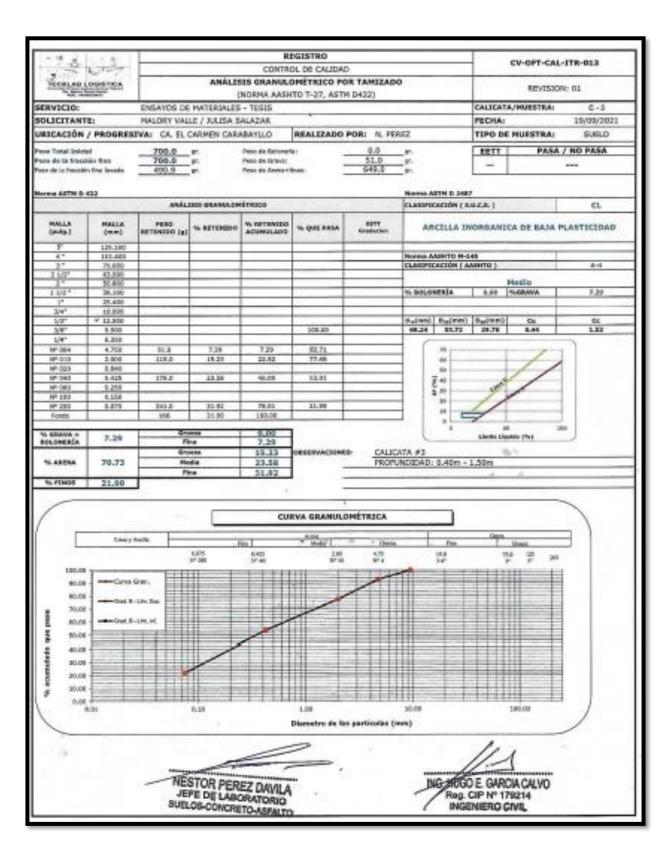
PROFUNDIDAD: 0.90m - 1.50m







NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO MG/HUGO E. GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL





CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

CALICATA/MUESTRA:

C-3

SOLICITANTE:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

20/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

Número de Golpes

CA. B. CARMEN CARABAYLLO REALIZADO POR: N. PEREZ

TEPO DE MUESTRA

SUELO

LIMITE LIQUIDO							
Tarro (Recipiente)	N°		-	140			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9						
Peso de Tarro + Suelo Seco	9						
Peso de Agua	g						
Peso del Tarro	9						
Peso del Suelo Seco	9						
Contenido de Humedad	94.						

, LIMI	TE PL	ASTICO	 1. AL	
Tamo (Recipiente)	Na			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			
Peso de Agua	9			
Peso del Tarro	9			
Peso del Suelo Seco	9			
Contenido de Humedad	96			

Número de Golpes, N						
28		25	33	45		
28			-			
27			-			
28			-			- 34
25			-			
24			-			
23			-		1	
22			-		6	
21			+			
26			-			-
10						

EETT Tierre Armeda		ACEPTACIÓN
Limite Liquido:	N/N	N/N
Indice de Plasticidad:	< 4	PASA

Descripción del Material:

ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de Muestra:	EN SECO	
Temperatura de Secado:	110°c	
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE	
Muestra retenida en Nº 40	i St	

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27 "	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Ecuación de cálculo:

 $LL^{o} = W^{o} (N/25)^{0.121} = k * W^{o}$

Donde:

U." - Un punto de limite liquido, %

N = Número de golpes

W"= Contonido de humedad, % Factor para Simila Soulds

- 77.00	RESULTADOS OF	STENIDOS	
LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO	
LÍQUIDO	PLASTICO	TINDUCE PLASTICO	
NP	NP	NP	

OBSERVACIONES:

CALICATA #3

PROPUNDIDAD: 0.48m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO ASPALED

ING ANGOE GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS CALICATA/HUESTRA: C - 3

PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: 15/09/2023

UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO TIPO DE MUESTRA: 5UELO

Condiciones de Secado: Homo Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
Temperatura de Secado: 110 °C	CL
Fórmula de Cálculo: n = [(Moms - Mods) / (Mods - Mc)] x 100	Descripción de material:
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

Condición de la muestra	
N° de Pruebe	N°
Recipiente	No
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{eso}	9
Peso; Recipiente + Suelo seco (homo), Moto	9
Peso del recipiente, H.	- 0
Peso del agua, M _e	9
Pezo del suelo seco en homo, M.	9
Humedad o contenido de agua, w	- %
Promedio de humedad	196

1	2
1040.0	
970.0	-/
0.0	1
70.0	/
970.0	/
7.2	/

	- 13		- 8	,
			/	
		1	-	÷
	1			
-/				_
-/-		_		_

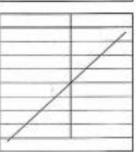
Condición de la muestra	
Nº de Prueba	: Nº
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{one}	. 0
Peso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{osc}	
Peso del recipiente, M.	- 9
Peso del agua, M _e	9
Peso del suelo seco en horno, M _s	. 0
Humodad o contenido de agua, w	%
Promedio de humedad	. 5%

		-	_	-/	-
_	_	\rightarrow	-	/	
			1		
	-	4		_	-
1	-				
/					

	1
61	
-/	
/	

Condición de la muestra	-
N° de Prueba	Nº
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ore}	9
Peso: Redpiente + Suelo seco (homo), Miss	. 9
Peso del recipiente, M _c	9
Peso del agua, N _e	9
Peso del suelo seco en horno, M _e	9
Humedad a contenido de agua, w	. %
Promedio de humedad	*/6

			_	7
			1	
_	-	1	_	-
	7			
-/	4			-
/		1		\neg



OBSERVACIONES :

CALICATA #3

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO INSTREGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

A 40 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11		REGISTRO			
0 * A	CONT	ROL DE CALIDAD	0.		CV-OFT-CAL-ITR-M1
TECSLAB LOGISTICA	CONTENIDO DE SAL		N AGREGAD	os	REVISION: 01
NIC CONTROL TO		MTC 219			600
NOMBRE DEL PROYECTO: EN	SAYOS DE MATERIALES -	TESIS			MUESTRA: C - 3
PROCEDENCIA: MA	CORY VALLE / JULISA SAL	AZAR			FECHA: 20/09/2021
UBICACIÓN / PROGRESIVA:	CA, EL C	CARMEN CARABA	YYLLO		MUESTRA: SUELO
	AGE	REGADO GRUE	iso		
MUESTRA:		IDENTIFI	ICACIÓN		Promedio
ENSAYO Nº	1	2	3	4	
Peso del Beoker A _e llessidues de sales (g)	3				
Peso del Besker (g)					
Poso de Resistuce de Sales (g)	1 1 1			=	
Valumen de soleción tomade					
Contanido de Sales Solubles Totales (%)			* **		
	AC	GREGADO FIN	0		
MUESTRA ;	2	IDENTIFICACION			Promedio
ENSAYO Nº	1	2	3	4	
Peso del Basker + Residuos de soles (g)	98.75	5, 98.74			
Pess del Beaker (g)	98.73	98.71			
Peto de Rasiduos de Sales (g)	0.02	0.03			
Volumen de sidución tarrada	100.00	0 100.00			
Contendo de Solos Balables Talales (%)	0.10	0.15			0.12
Observaciones : Rel	lación de mezcla Suelo - /	Agua destilada 1	: 5		
CAL	LICATA #3				
(married)	OFUNDIDAD: 0.40m = 1.5	'Om			
(married)		i0m			
(married)		50m	Ŋ		1,
(month)		50m '	N		1/21

023 214		RE	GISTRO			CV-OFT-	CAL-ITR-020
and the second		CONTROL	DE LA CALID	MD		CV-OF1-	CAL-ITH-020
TECSLAB LOGISTICA	COMPACTA	CTÓN DE SUELO MODIFICA	S EN LABOR DO (ASTH D)		PRÓCTOR	REVI	SION: 01
NOMBRE DEL PROYECTO	ENSAYOS	DE MATERIALES	TESIS		COD, HI	JESTRAI	C - 3
PROCEDENCIA:	MALORY V	ALLE / JULISA SA	LAZAR		FECHA:		20/09/2021
JBICACIÓN / PROGRESIVA		RMEN CARABAYLI				MUESTRA:	SUELO
Preparación de la Muestra:		Equipo de Comp	actación:	Pisón	N° de Ca	рав:	5
Clasificación del suelo ASTN	4 D2487 :	Volumen del Moi	idec	2127	N° de Go		56
CL.	-	Peso de Molde:		6269	Método U	Isado :	.C.
Peso Especifico (ASTM C127				- 0.00		CAVORT	
2.689 g/cm3 Determinación (Puntos)	Nº.	1	2	_	3	1 4	-
Peso de Suelo + Molde		10489	10667		10842	10827	+
Paso de Molda	9	6269	6269		6269	6269	+
Peso de Suelo Húmedo Compa		4220	4398		4573	4558	+
Volumen del Molde	cm ²	2127	2127		2127	2127	+
Densided Hûmede	g/cm ³	1.984	2.068		2.150	2.143	1
Tare (Recipients)	Nº	8 8 8 8 1	3 - 3007		10.11 S. 11	76.75	
Peso del Suelo Húmedo + Tara		518.0	467.5		499.4	504.4	
Peso del Suelo Seco + Tara	9	470.3	414.6		434.1	429.5	
Peso de Tara (Recipiente)	9	0.0	0.0	- 3	0.0	0.0	
Peso de Agua	9	47.7	52.9	- X	65.3	74.9	
Peso del Suelo Seco	9	470.3	414.6		434.1	429.5	
Contenide de Agua	%	10.1	12.8	55	15.0	17.4	
Pesa Valumétrico Seco	g/cm³	1.801	1.834	9	1.869	1.825	
	CURVA DE	COMPACTACIÓ	N			DATO	S OSTENIDOS
3,000		1 1		1 1		DEMSODA	и махима (g/cm
1,810						e 6	1.870
1,608		0.0	100				1.070
T. 1868			1			ниме	DAD ÓРТІМА %
0 1,866 0 1,866			1				15.4
\$ 1.84E				1			10000
		1	4 4	. /			
5 Lase 2 1,828				1			GEDO DEMSTDAD
40				1		- nn	XIMA (g/cm²)
1,918 1,800							2.058
2						HUME	DAD ÓPTIMA %
1,790							
1,790							11.0
1,793							
8.0 10.0 11.	A 15.0 15	LD 14.0 15.0	16.3	17.0 10.0	19.0	0.00 DA100 DE	E LA BRAINALOMETRÍA
	CONTEN	IDO DE HUMEDA	0 (%)			Material = K	
CALL	C171 42		7.50.712			Rayarra	2 < Nº 4: 92.7
	CATA #3 FUNDIDAD: 0:40	- 1.50m					
11001	ONDIONE: UTTO	ma - Araban					
			200			1.	
			Decor.		- 2	1/2	1
	1990				tur serie		-
_	NESTOR P	EREZ DAVILA			MANAGO	E GARCIA CALI	A)
	JEFE DE LA	THE PERSON NAMED IN COLUMN NAM			Ban C	IP № 179214	-

TECSLAS LOGISTICA

REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM, D-1883 / AASTHO T-193)

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

PAGENA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COO. MUESTRA:

C-3

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

23/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TIPO DE HAUSTRAI

SUELO

CON		

Molde NF		9		7		k
Capas N#		5		5		
Golpes por capa NA		56	- 2	15	10	2
Condición de la muestra	NO SATURADO	14799400	NO SATISMADO	SATURADO	HO BATURADO	MINARO
Peso de molde + Suelo húmedo (12751.00	12911.00	12597.00	12773.00	12479.00	12671.00
Pesa de maide (g)	8170.00	8170.00	8186.00	8186.00	8336.00	8336.00
Pesa del suela húmedo (g)	4581.00	4741.00	4411.00	4587.00	4143.00	4335.00
Volumen del molde (om³)	2123.00	2123.00	2149.00	2149,00	2135.00	2135.00
Densidad hümeda (g/cm²)	2.158	2,233	2.053	2.134	1.941	2.030
Tara (NV) *	*	078400	1.43	7.9600000	550	
Peso suelo húmedo + tara (g)	534.20	541.50	505.00	519.50	497.70	495.50
Peso suelo seco + tara úd	462,70	461,20 +	437.30	442.30	431,30	421,80
Peso de tara (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de agua (g)	71.50	80.30	67.70	77.20	66,40	73.70
Peso de suelo seco (g)	462.70	461.20	437.30	442.30	431,30	421,80
Contenido de humedad (%)	15.45	17.41	15,48	17.45	15,40	17,47
Densidad seca (g/cm ⁵)	1,869	1,902	1.777	1.817	1.612	1,728

EXPANSION

11:40 0 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0 0.000 0.0 0.000 0.0 0.000 0.0 0.000 0.000 0.0 0.00	FECHA:	HORA.	TIEMPO	DIAL	EXPAN	ISION	DIAL	EXPA	HOISH	DIAL	EXPA	MISSON
25000001 11:46 24 0.000 0.000 0.0 0.000 0.000 0.0 0.0 0.000 0.0 0.0 0.000 0.0 0.0 0.000 0.0 0.0 0.0 0.000 0.0		-33	10000		mm	%		aren .	74	65	nen-	14
35000000 11:52 48 0.000 0.000 0.0 0.000 0.000 0.0 0.000 0.0	20/00/2021	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
11110	25/06/0501	11:48	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
2.22	33/06/0021	11:52	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
21000200 11:58 72 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0 0.000 0.0	23/08/2021	11:58	72	0.000	0.000	0.0	0.000	0,000	0.0	0.000	0.000	0,0
	_				1 1							
											F	

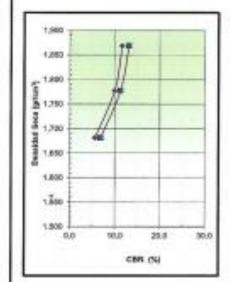
PENETRACION

on to to the control of	CARGA		MO	LDEN		1	MO	LDE N		N 1140	MOL	DE Nº	
PEMETRIACION	STAND.	CAR	NOA .	CORRE	CCION	CAR	AB	CORRECT	CHON	CAL	ISSA.	CORRECT	CION
mm	kg/em2	Diel (div)	- No	- Ng	56	Dist (div)	Ng	kg.	- %	Cial (div)	- kg	kg	%
0,000		0	0			. 0	0	10.00		0	0		
0,635		86	86,0			79	79.0			-61	41,0		
1,270		166	166.0			146	146.0			87	87.0		-
1.905		212	212.0	5		183	183.0			117	117.0		5
2.540	70.5	245	246.0	168.5	11.6	215	215.0	144.8	10.0	138	136.0	80.9	5.6
3.810	1000	294	294.0			296	256.0			162	162.0		
6.080	105.7	341	341.0	285.6	13.1	292	292.0	245.2	11.2	181	181,0	148,4	6.5
6,350		432	432.0			. 362	352.0			211	211,0		
7.620		487	487.0			401	401,0			239	239,0		
10.160		547	547.0	. 13		460	460.0			258	258,0		
12,700			5.77										

MESTOR PEREZ DAVILA . SEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO ASPALEO

ING-MORD E. GARCIA CALVO 849. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

04 4 14	REGISTRO	C1 C57 C11 F70 C33
5 000	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFT-CAL-ITR-022
TERMINE LOGISTICA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVISION: 01
to have been been	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2
NOMBRE DEL PROYECT	O: ENSAYOS DE MATERIALES - TESES	COD, HURSTEA: C - 3
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	FECHA: 23/09/202
UBICACIÓN / PROGRES	STVA: CA, EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE MUESTRA: SUELO



C.D.R. al 100% de M.D.S. (%)	6.1":	11.0	0.2%	13.4
C.D.R. al 100% de N.D.S. (%) C.D.R. al 95% de N.D.S. (%)	0.1":	10.0	0.2%	11.3

RESULTADOS:

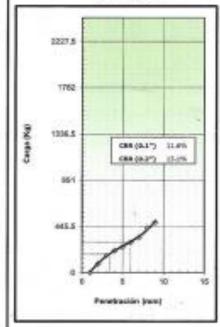
Valor de C.S.R. al 199% de la M.D.S. = 11.8 (%) Valor de C.S.R. al 35% de la M.D.S. = 10.0 (%)

OBSERVACIONES:

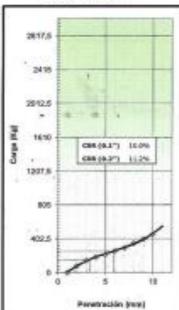
CALICATA #3

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

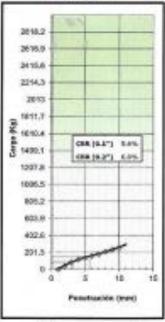




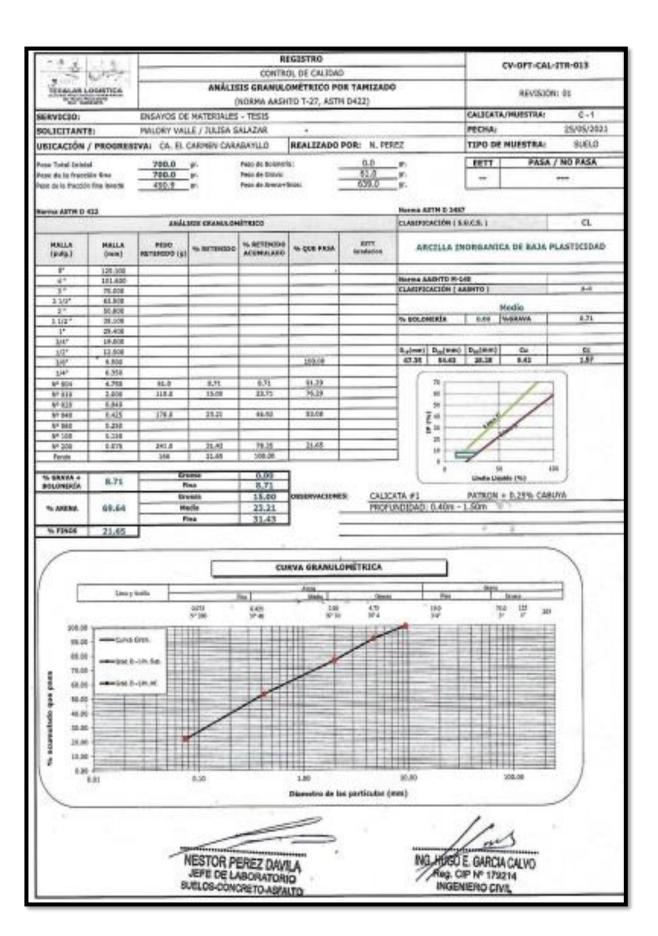
EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



NESTOR PEREZ DAVILA AIFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO ING. HISTO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGEMERO CIVIL





REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 130 Y E 131 - ASTM D 4338 - AASHTO T-89 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

CALICATA/MUESTRA:

* *

SOLICITANTE:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHAL

26/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. BL CARMEN CARABAYLLO REALTZADO POR:

N. PEREZ

TIPO DE MUESTRA:

SUELD

LIM	ITE LI	QUIDO		
Tarro (Recipiente)	Nº	-	765	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			
Penu de Ayun	9			
Peso del Tarro	g			
Peso del Suelo Seco	g			
Contenido de Humedad	%			
Misses de Colone				

EETT Tierre Armada		ACEPTACION
Limite Liquido:	N/N	N/N
Indice de Plasticidad:	< 4	PASA

Beacripción del Meterial: ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

		_
TEMPERATURA D	E SECADO	
Preparación de Huestra:	EN SECO	
Temperatura de Secado:	110°c	

Temperatura de Secado: 13 Agua Utilizada: Al

AGUA POTABLE

Muestra retenida en Nº 40: SI

Tarro (Recipiente)	N*	+	100	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			
Peso de Agua	g			
Peso del Tarro	9			
Peso del Suelo Seco	g			
Contenido de Humedad	%			

LIMITE PLASTICO

N	К
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27 "	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Número	de	Gol	pes, N	



licuación de cálculo:

 $LL^{o} = W^{o} (N/25)^{0.313} = k * W^{o}$

bonde:

¿L" = Un punto de limito liquido, %

N * Número de golpes

W' - Centenitle de humedad, %

8 a Postor sava fruita Souida

RESULTADOS OBTENIDOS			
1	MITES	INDICE PLÁSTICO	
LÍQUIDO	PLÁSTICO	INDICE PLASTICO	
NP	NP	NP	

OBSERVACIONES:

CALICATA #1

PATRON + 0.25% CARLYN

PROFUNDIDAD: 0,40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO NG HASO E GARCIA CALVO Kep. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ETR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS CALICATA/MURSTRA: C - 1
PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: 25/09/2021
UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO TIPO DE MUESTRA: SUBLO

Condiciones de Secador Homo Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
Temperatura de Secado: 110 °C	CL
Fórmula de Cálculo: w = [(Moms - Mods) / (Mods - Mc)] x 100	Descripción de material:
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

Condición de la muestra	
Nº de Pryebe	N
Recipiente	No.
Peso: Recipients + Suelo húmedo, M _{ove}	9
Pesa: Recipients + Suelo seca (harno), M _{c24}	. 9
Peso del recipiente, M.	9
Peso del agua, M _e	9
Peso del suelo seco en homo, H _e	9
Humedad o contenido de agua, w	96
Promedio de humedad	76

2	1
-	
	1042.0
- 23	970.2
1	0.0
1	71.8
1	970.2
/	7.4

				-/-
		F	1	
		Z		
	1	1	_	-
1				

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	No.
Recipiente	No
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ant}	. 9
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), M _{rds}	. 9
Peso del recipiente, M _c	9
Peso del agua, M _e	9
Peso del suelo seco en homo, Ma	. 0
Humedad o contenido de agua, w	- 5%
Promedio de humedad	39

		\Box			1
	_	-	-	/	
-			/		
		1			
-	/		_	_	_
1	-	+			-

			1
0.	_	1	
4	-/	1	
	/		
1		_	

Condición de la muestra	100
N° de Prueba	Nº
Recipiente	N*
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ore}	. 0
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), M _{oto}	. 9
Peso del recipiente, M _e	9
Peso del agua, H.,	9
Peso del suelo seco en homo, M _e	
Humedad o contenido de agua, w	%
Promedio de humedad	16

	1
	/
	1/-
-/	9
-/-	

	1
	1/
	X-
-/	
/	
/	_

OBSERVACIONES:

CALICATA #1

PATRON = 0.25% CABUYA

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

RESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO ING HIRD E GARCIA CALVO Mag. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

3500		RE	GISTRO			CV-OFT-CAL-ITR-041
Trough and occurred		CONTROL	L DE CALIDAD	<u> </u>		UFOF FUNETINGS.
TECALAB LOGISTICA	CONTENE		DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS R N/TC 219 COD.			
NOMBRE DEL PROYEC	TO: ENSAYOS DE MAT	ERIALES - TES	is			COD. MUESTRA: C -1
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / J	ULISA SALAZA	R			FECHA: 26/09/2021
UBICACIÓN / PROGRES	ava:	CA, EL CAR	MEN CARABA	VTO .		TIPO DE SUELO MUESTRA:
		AGREG	ADO GRUE	50		
MUESTRA :		IDENTIFI	CACTÓN		Promedio	
ENSAYO N°		1	2	3	4	1
Peso del Besker + Pesidoss de	seles (g)					
Peso del Besker (g)						
Poso de Residuos de Seles (g)	(= 1 - 1 - 1	E				
Volumen de salución tomada						
Contemida de Sales Solubles Tel	tales (%)					
MUESTRA:			IDENTIFI			Promedio
ENSAYO Nº		1	2	3	4	
Peso del Bealier + Residuos de	sales (g)	98.73	98.74	- 3		
Peso del Besior (g)		98.71	98,72			
Peso de Residues de Sales (g)	<u> </u>	0.02	0.02			
Volumen de solución tomada		100,00	100.00			
Constantido de Kades Sobubbos Yastabos (No.)		0.10	0.10			0,10

REGISTRO 300 CV-OFT-CAL-ITR-020 CONTROL DE LA CALIDAD COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO - PRÓCTOR TECALAB LOGISTICA REVISION: 01 In these than lives MODIFICADO (ASTM D1557) NOMBRE DEL PROYECTO: ENSAYOS DE MATERIALES 1 TESIS COD. MUESTRA: C-1 26/09/2021 PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO TIPO DE MUESTRA: SUELO Plato N° de Capas, Preparación de la Muestra. Equipo de Compaciación. 2127 Clasificación del suelo ASTH D2487 : Volumen del Molde: Nº de Golpes: 56 6260 а. Peso de Molde: Método Usado : Peso Específico (ASTM C127): 2.689 g/cm3 No 2 3 4 Determinación (Puntos) 10862 10847 Peso de Suelo + Molde 10499 10687 Ż 6269 6269 6269 Peso de Molde 6269 Ŷ. 4230 4418 4593 4578 Peso de Suelo Húmedo Compectado ¢ 2127 2127 2127 2127 Volumen del Molde cm2 1.989 2.077 2.159 2,152 Densidad Húmeda g/cm Nº Tara (Recipiente) 467.5 504.4 518.0 499.4 Peso del Suelo Húmedo + Tare 9 433.9 429.2 470.1 414.4 Peso del Suelo Seco + Tara 9 0.0 0.0 0.0 0.0 Peso de Tara (Recipiente) 9 75.2 47.9 65.5 53.1 Pesa de Agua q 433.9 429.2 470.1 414.4 Peso del Suelo Seco 9 12.8 15.1 17.5 10:2 Contenido de Agua 46. 1,805 1.841 1.876 1.831 Pesa Valumétrica Seca g/cm³ DATOS OBTENIDOS **CURVA DE COMPACTACIÓN** 1,800 DENSIDAD MAXIMA (g/m²) 1,890 1.877 1,860 1,870 **НИМЕДАД ОРТІМА %** 1.860 SECA (9/Cm²) 15.4 1,850 1,840 1.830 CORREGIDO DENSIDAD 1.820 MÁXIMA (g/cm²) 1,810 DENSIDAD 1,800 2.064 1,780 нимерар бртема % 1,780 1,770 11.0 1,760 1,750 9.0 10.0 15.0 14.0 45.0 17.0 18.0 18.5 20.0 DATOS DE LA CRANULCHITRÍA Material > N° 4 ; CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 91.3 Haterial Fina < 101 4: CALICATA #1 PATRON + 0,25% CABUYA OBSERVACIONES: PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO ASPALTO 1NG ROGO E. GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR (MTC E-132 / ASTM, D-1883 / AASTHO T-193)

PAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COD. NUESTRA:

C-1

PROCEDENCIA:

HALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

29/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TUPO DE PARESTRAI BUELO

CON		

Molde N#	3	9		7			
Capes N [®]		6		5	5 12		
Golpes por capa NV	56		2	15			
Condición de la muestra	HO BATURADO	64TWHADG	HO SATURADO	BATHEADO	NO SATURADO	18739000	
Peso de moide + Suelo húmedo ()	12765.00	12921.00	12607.00	12783.00	12489.00	12681,00	
Peso de molde (g)	8170.00	8170.00	8186,00	8186.00	8336.00	8338.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4595.00	4751.00	4421,00	4597.00	4153.00	4345.D0	
Volumen del molde (cm²)	2123.00	2123.00	2149.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Densidad húmede (g/cm²)	2.164	2,238	2,057	2,139	1.945	2.035	
Tara (Nº)							
Peso suelo húmedo + tara (g)	534.20	541.50	505.00	519.50	497,70	495.50	
Peso suelo seco + tara (g)	462.70	461.20	437,30	442.30	431,30	421,80	
Peso de tara (g)	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0,00	
Peso de agua (g)	71.50	80.30	67.70	77.20	66,40	73.70	
Peso de suelo seco (g)	462.70	461.20	437,30	442.30	431,30	421.80	
Contenido de humedad (%)	15.45	17.41	15.48	17.45	15.40	17.47	
Dennished secs (gs/cm ²)	1,875	1,906	1,781	1,821	1.616	1.732	

EXPANSION

FECHA	AROH	TIEMPO	DIAL	EXPAN	SUDM .	DIAL	EXPA	NSION	DIAL	EXPA	MERCH
A		0600	%		mm	%	36.5	mm	16		
36/69/2021	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0,000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
21/00/2021	11:46	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
34/94/2021	11:52	48	0,000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
38/66/0101	11:58	72	0,000	0.000	0.0	, 0,000	0.000	0,0	0.000	0.000	0,0
							-			-	_
		_				_	4	_	_	+	_

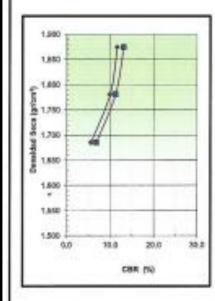
PENETRACION

	CARBA		MOLDE Nº			3	MOLDE Nº				MOLDE M			
PENETRACION	STAND.	CAF	AUDI	CORRE	HOROGIC	CAR	GA.	CORRECC	ION	CAR	IGA.	CORRECT	MORE	
mes Agricus2	Died (slike)	No	40	-%	Dist (div)	kp	kg	%	Dial (div)	Ng	- Ng	16		
0.000		3	. 5	3		. 0	.0							
0.635		88	88.0			- 77	77,0			43	43,0			
1.270		168	168.0			144	144.0			89	89.0			
1.905		214	214.0			181	181.0		- 1	119	119.0	-	\$ 60	
2.540	70.5	248	248.0	168.5	11.5	213	213,0	144.8	10.0	138	138.0	80.9	5.6	
3,810		296	296.0			254	254,0			164	164,0			
5,050	105.7	343	343.0	285.6	13.1	290	290.0	245.2	11,2	183	183.0	148.4	6,8	
6,350		434	434.0		-	. 350	350.0			213	213,0			
7.020		489	489.0			403	403,0			237	237,0			
10,160		549	549.0			462	462,0			258	256.0			
12,700			1								-			

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO ASPAITO

ING LEGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

A A	REGISTRO	CHI COTT CALL TYP AND		
NOMBRE DEL PROYECTO: PROCEDENCIA:	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFT-CAL-ITR-022		
	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVISION: 05		
	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2		
NOMBRE DEL PROYECT	0: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COO. MURRITRA: C - 1		
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	PECHA: 26/09/2021		
UBICACIÓN / PROGRES	TVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE HUESTRA: SUELO		



 METODO DE COMPACTACION
 I ASTM D1557

 MAXIMA DIRECTACION
 I 1.875

 OPTIMO CONTENIDO DE HUMBOAD (%)
 I 15.5

 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/on3)
 I 1.781

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	11.6	0.21	13.1
C.S.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.1":	9.9	0.2":	11.2

RESULTADOS:

Valur de C.R.R. ai 180% de la M.D.S. = 11.6 (%)
Valur de C.R.R. ai 180% de la M.D.S. = 2.9 (%)

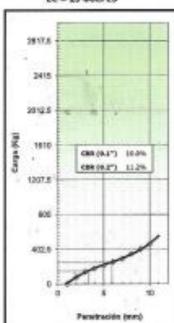
OBSERVÁCIONES:

- CALICATA #1 PATRON + 0.25% CABUYA PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

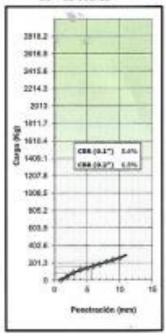
EC = 56 GOLPES

2227.5 1792 1339.8 689 (0.27) 31.79 495.5 0 2 8 90 76 Penetración josej

EC = 25 GOLPES

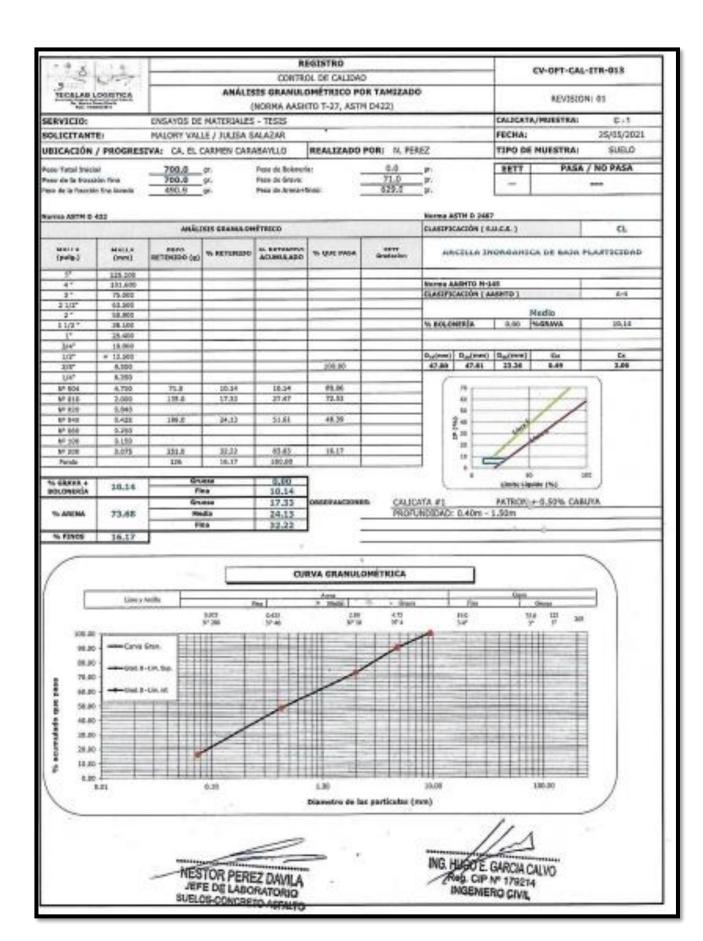


EC = 12 GOLPES



NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO BUELOS-CONCRETO-ASPALTO

NG JHSOE GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



REGISTRO CV-OFT-CAL-ITR-016 300 612 CONTROL DE CALIDAD TECRLAR LOGISTICA LIMITES DE ATTERBERG REVISION: 01 MTC E 120 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 SERVICIO: CALICATA/MUESTRA: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS C-1 SOLICITANTE: HALDRY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: 26/09/2021 UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. BL CARMEN CARABAYILD REALIZADO POR: N. PEREZ TIPO DE MUESTRA: SUELO

LIMITE LIQUIDO							
Tarro (Recipiente)	Mn	-	-	+			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g						
Peso de Tarro + Suelo Seco	9				î		
Peso de Agua	g						
Peso del Tamo	9						
Peso del Suelo Seco	9		17.				
Contenido de Humedad	%		11 11				
Número de Golpes			100				

, LIMITE PLASTICO				
Tarro (Recipiente)	Nº		. 0	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			Li .
Peso de Agua	9			2
Peso del Tarro	9			9
Peso del Suelo Seco	9			
Contenido de Humedad	%			19

	Número de	Golpes, N	
29	26 26 31	45	
26			
27			- 4
20			
25			4
34			
25			
22		-	
21			
20			
10 13			

EETT Tierre Armade		ACEPTACIÓN
Limite Liquido:	N/N	N/N
Indice de Plasticidad:	< 4	PASA

	Descripción	del	Mate	erial:	
ARCHIA	INORGANICA	DE	RATA	PLASTICIDAD	

TEMPERATURA D	E SECADO
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110°c
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en Nº 40	t SI

N	К
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27 " "	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Ecuación de cálculo:

 $LL^{*} = W^{*} (N/25)^{0.323} = k \times W^{*}$

Dende:

LL" - Un ponto de limite liquida, %

N s Número de golpes

W" - Contenido de humedad, %

k = Fector pere limite liquide

	RESULTADOS OF	STENIDOS	
LÍMITES		function Action	
ridation	PLÁSTICO	INDICE PLASTICO	
NP	NP	NP	

OBSERVACIONES:

CALICATA #1

PATRON + 0.50% CABUYA

PROFUNDIDAD: 0.40m + 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO ING ROGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 178214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS CALICATA/MUESTRA:

C-1

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

25/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TIPO DE MUESTRA:

SUELO

Condiciones de Secado: Homo Eléctrico digital con Termostato Temperatura de Secado: 110 °C

Clasificación de Suelos - ASTM D 2487 CL

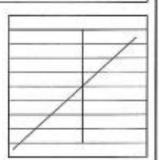
Fórmula de Cálculo: w = [(Mcms - Mcds) / (Mcds - Mc)] x 100

Descripción de material: ARCILLA INORGANICA DE BAJA

PLASTICIDAD

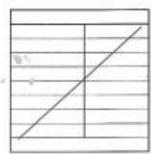
Condición de la muestra	
Nº de Prueba	Ne
Recipiente	Ne
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{arie}	9
Peso: Recipiente + Suelo seco (hamo), M _{atr}	9
Peso del recipiente, M.	9
Peso del agua, M _e	0
Peso del suelo seco en horno, M _s	9
Humedad o contenido de agua, w	96.
Promedio de humedad	9%

1	2
-	
1040.0	1
970.0	
0,0	1
70.0	
970.0	/
7.2	/



Condición de la muestra	
Nº de Prueba	Nº
Recipiente	N*
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{orre}	9
Peso: Recipiente + Suela seco (hamo), M _{els}	9
Peso del recipiente, M _c	9
Peso del agua, M _y	9
Peso del suelo seco en horno, M ₆	9
Humedad o contenido de agua, w	56
Promedio de humedad	%

			1
_	-	-/	_
		/	
	1		
1			_



Condición de la muestra	
N° de Prueba	Nº
Recipiente	N*
Pesa: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ore}	9
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), N _{ole}	9
Peso del recipiente, M _c	g
Peso del agua, M _v	9
Peso del suelo seco en horno, M _o	9
Humedad o contenido de agua, w	96
Promedio de humedad	%

_		_		-	-
_	_	+		1	4
			1		
		1	_		-
	1	4			
-		1			
/			-		_

-		1
	- 33	1
	1	
/	_	-
	Z	/

OBSERVACIONES:

CALICATA #1

PATRON + 0.50% CABUYA

PROFUNDODAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LASORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING HOSO E GARCIA CALVO INGENIERO CIVIL

8 714 REGISTRO CV-OFT-CAL-ITR-020 3000 CONTROL DE LA CALIDAD TECALAB LOGISTICA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO - PRÓCTOR REVISION: 01 Name and Post Office MODIFICADO (ASTM D1557) NOMBRE DEL PROYECTO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS C-1 COD. MUESTRA: PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: 26/09/2021 UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO TIPO DE MUESTRA: SUELO Preparación de la Muestra: Equipo de Compactación: Pisán Nº de Capas: 2127 N° de Golpes: 56 Clasificación del suelo ASTM D2487 : Volumen del Molde: Peso de Moide: 6269 Método Usado : "C" O. Peso Específico (ASTM C127): 2.689 g/om3 Determinación (Puntos) Nº 10410 10607 10882 10867 Peso de Sualo + Molde 0 Peso de Molde 6269 6269 6269 6269 Ç 4141 4338 4613 4598 Peso de Suelo Húmedo Compectado 0 Volumen del Molde cm² 2127 2127 2127 2127 Densidad Húmeda 1.947 2.039 2.169 2.162 g/cm² Tara (Recipiente) No 467.5 504.4 Peso del Suelo Húmedo + Tara 518.0 499.4 9 470.0 414.3 433.8 429.1 Peso del Suelo Seco + Tara g 0.0 Peso de Tars (Recipiente) 0.0 0.0 0.0 g 75.3 53.2 65.6 Pesa de Agua 48.0 g 470.0 414.3 433.8 429.1 Peso del Suelo Seco 9 15.1 17.5 Contenido de Agus 10.2 12.8 164 g/cm² 1.766 1.807 1.884 1.839 Peso Volumétrico Seco-DATOS OBTENIDOS **CURVA DE COMPACTACIÓN** DENSIDAD MÁXIMA (g/cm²) 1,940 1,000 1.892 1,990 1,010 **НИМЕДА**В ОРТІМА % 1,900 1,880 15.9 1,080 1,870 1,660 1,880 CORREGIDO DENSIDAD 1,640 MÁXEMA (g/om²) 1,830 1,830 2.077 1,810 1,600 HUMEDAD ÖPTIMA % 1,780 1,780 11.4 1,770 1,760 1,250 16.0 17.0 16.0 19.0 20.0 DATOS DE LA WRANGERFETRÍA Motorial v N* 4 : 10.1 CONTENIDO DE HUMEDAD (%) Note at Pine + 5" 4: \$9.9 CALICATA #1 PATRON + 0.50% CABUYA OBSERVACIONES-PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m ING.HOGO E. GARCIA CALVO MESTOR PEREZ DAVILA eg. CIP Nº 179214

JEFE DE LABORATORIO

SUELOG-CONCRETO-ASFALTO

INGENIERO CIVIL

TECALAB LOGISTICA

REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR (MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

FAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COD. MUESTRA:

C-1

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

PECHA:

29/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TIPO DE PARSONAL

SUELO

COM			

Molde NF	7	9		T	8		
Capas NP	5			5	6		
Golpes por capa MP		56	2	5	1	2	
Condición de la muestra	WE SATURAGE	SATAROGO	HO SATURADO	EKTYPUCO	HO SATIRADO	SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo ()	12765.00	12921,00	12607,00	12773.00	12489.00	12641.00	
Peso de molde (g)	8170,00	8170.00	8188.00	8186.00	8336,00	8336.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4595,00	4751.00	4421.00	4587.00	4153.00	4305.00	
Volumen del molde (cm²)	2123,00	2123.00	2148.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Densidad hümeda (p/cm²)	2.164	2.238	2.057	2.134	1.945	2.016	
Tara (Nº)			1000	40.0	+		
Peso suelo húmedo + tara (g)	538.20	541.90	515.00	519.70	507.70	495.10	
Peso suelo seco + tara (g)	461.70	461.00	444.30	442,30	438,10	421.40	
Peso de tara (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	
Pezo de agua (g)	73.50	80.90	70.70	77,40	69.60	73.70	
Peso de suelo seco (g)	461.70	461.00	444.30	442.30	438.10	421.40	
Contenido de humedad (%)	15.92	17.55	15.91	17.50	15,89	17.49	
Densidad seca (g/cm²)	1.867	1.904	1.775	1.817	1.679	1.716	

EXPANSION

PECHA	HDRA	TIEMPO	DIAL	EXPAN	HORSE	DIM	EXPA	MORON	CHAL	EXPM	45ION
				(Mart)	%		000	%	-	mm	- 54
Serge/scol	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0,0	0.000	0.000	0.0
21/56/90t1	11:49	24	0.000	0.000	0,0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
28/09/2017	11:52	48	0.000	0.000	0,0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
09/99/00/	11:58	72	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0,000	0.0
					-						
						-					

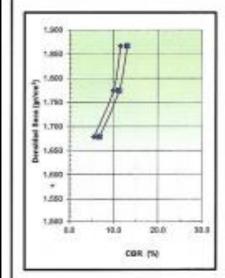
PENETRACION

	CARGA		MC	LDE Nº			MO	LDE Nº			MOL	DE Mª	
PENETRACION .	STAND.	CAR	ABA .	CORRE	CORON	CAR	IGA.	CORRECT	HOS	CAI	NOA	COMMEC	CHORN
7600	kylend	Dist (clv)	kg	kg .	%	Dist(div)	kg	No	14	DMI (div)	No.	No	- 56
0.000		0	0			0.	0			0	0		A
0.635		108	108.0			97	97.0			63	63,0		
1.270		188	188.0			164	164.0		3. 3	109	109.0		
1.905	100	234	234.0	0.000	War to	201	201.0	Several.	April 1	139	139.0	1000	1500
2.540	70.5	288	288.0	168.5	11.6	233	233.0	144.8	10.0	158	158.0	80.9	5.0
3,810		316	316.0		11.52	274	274.0	0.000		184	184.0	1223	200
5,080	105.7	383	383.0	285.6	13.1	310	310,0	245.2	11,2	203	203.0	148.4	8.8
6.350	11-0000	454	454.0	C. S. M. S. S.	7	370	370.D			233	233.0		Tells
7.620		509	509.0			423	423.0			257	257.0		
10.160		569	569.0			482	482.0			276	276.0		
12,700		1	1000			1.750	0.000			1987	200000		

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUBLOS GOMENETO ASTALTO

ING HIGO E GARCIA CALVO Ref. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

200	REGISTRO	CH OCT CAL TTD 000		
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	CONTROL DE CALIDAD	CV-OPT-CAL-ITR-022 REVISION: 01		
TECHLER LOSSIFICA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR			
*3*1510*	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2		
NOMBRE DEL PROYECT	O: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COD. MUESTRA: C - 1		
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	FECHA: 29/09/2021		
UBICACIÓN / PROGRES	STVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE MURETRA: SUELO		



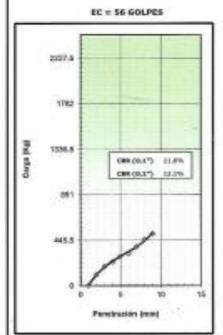
C.B.R. of 100% de M.D.S. (%)	0.1":	11.6	0.2":	13.1
C.S.R. of 99% de M.D.S. (%)	0.1";	9.9	0.2"	11.2

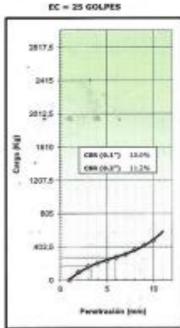
RESULTADOS:

Valor de C.S.R. at 180% de la M.D.S. = 11.6 (%) Valor de C.S.R. at 185% de la M.D.S. = 9.9 (%)

OBSERVACIONES:

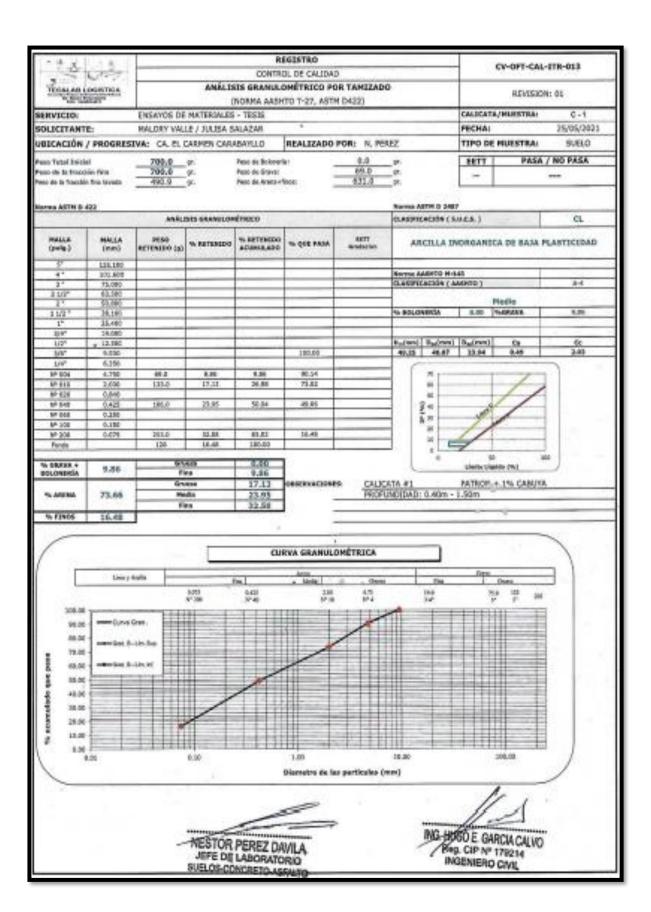
CALICATA #1 PATRON + 0.50% CABUYA
PROFUNDIDAD: 0.40m = 1.50m







NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO ANG HODO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL





CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-69 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

CALICATA/MUESTRAI

C+1

SOLICITANTE:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

PECHA:

26/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. B. CARMEN CHRARMILLO REALIZADO POR: N. PEREZ

TIPO DE MUESTRA:

SUELO

LIM	ITE LI	QUIDO		
Tamo (Recipiente)	N*		100	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			
Peso de Agua	9			
Peso del Tarro	9			
Peso del Suela Seco	g			
Contenido de Humedad	%			
Número de Goloss				

- LINI	TE PL	ASTICO	NA.	.5.2	
Tarro (Recipiente)	No.	*			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9				
Peso de Tarro + Suelo Seco	9				
Peso de Agua	g				
Peso del Tarro	9				
Peso del Suelo Seco	9				
Contenido de Humedad	%				

	reu	mero	ae sa	pes, N			
20	28	25	30	40			-
28			-		-		
at -			-				
36 ·			-		-		
25			-		- >	6.13	+
24			-				
25			-				
32			+		-	-	
21 -			-				
20			-		-		
76 12			-				-

BETT Tierra Armad	ACEPTACIÓN	
Limite Liquido:	N/N	N/N
Îndice de Plasticidad:	+4	PASA

Descripción del Material:

ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

TEMPERATURA D	E SECADO
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110°c
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en Nº 40	b: 51

N.	К
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1,005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Ecuación de cálculo:

LL" = W" (N/25)*** = k * W"

Donde:

il." w Un pento de limite liquido, %

N = Número de golpes

W" - Contenido de humedad, %

Pecter para firette liquido

6	RESULTADOS OF	STENDOS
See 14 1 6	MITTES	INDICE PLÁSTICO
LÍQUIDO	PLÁSTICO	INDUCE PLASTICO
LÍQUIDO NP	NP	NP

OBSERVACIONES:

CALICATA #L

PATRON + 1% CABUYA

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

MESTOR PEREZ DAVILA SURLOS-CONCRETO-ASPALTO

ING HOGO E GARCIA CALVO fteg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



CONTROL DE CALIDAD

CV-OPT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTN D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS GALICATA/MUESTRA: C - 1
PROCEDENCIA: NALORY VALLE / JULISA SALAZAR FECHA: 25/75/2021
UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARASAYLLO TIPO DE MUESTRA: SUBLO

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
Temperatura de Secado: 110 °C	CL
Fórmula de Cálculo: w = [(Mons - Hods) / (Hods - Ho)] x 100	Descripción de material:
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	Nº.
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{one}	9
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), M _{cth}	9
Peso del recipiente, My	g
Peso del agua, M _e	9.
Peso del suelo seco en homo, M,	9
Humedad o contenido de agua, w	76
Promedio de humedad	76

Humeu	ad Global
1	2
+	
1043.0	1
970.3	/
0.0	/
72.7	/
970.3	/
7.5	/

	/	-
	F	
/		
-	-	-

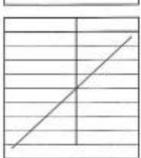
Condición de la muestra	
Nº de Pruebe	Nº
Recipiente	Nº
Pesa: Recipiente + Suela húmedo, H _{otal}	9
Pesa: Recipiente + Suelo seco (horno), Mos	0
Peso del recipiente, M _c	D
Peso del agua, M _e	0
Pesa del suelo seco en homo, M _e	9
Humedad o contenido de agua, w	- %
Promedio de humedad	- 99

				/
		+	-	/_
	-	1	-	
		1		
-		+		
/	_	+		

_			7
9.		/	
	_/		
-	_	-	
1			

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	No.
Recipiente	No.
Pesa: Recipiente + Suelo húmedo, M _{see}	9
Peso: Recipiente + Suelo xeco (horso), M _{ete}	9
Pasa del recipiente, M _e	9
Pasa del ague, M _a	9
Poso del suelo seco en homo, M,	9
Humedad a contenido de agua, w	. %
Promedio de humedad	99

		_		3.0
	_		-	/
			1	
		1		
	1			
	/			
-/		-		_
1		_		-



OBSERVACIONES :

CALICATA #1

PATROM + 1% CABUYA

PROPUNDEDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO ASPALTO ING HEGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

10	W 2 1-5 At		REGIS	TRO		604 OFF 01	U. TTD 020
16	- F-12-7		CONTROL DE	LA CALIDAD		CV-OFT-CA	AL-ITR-020
	TECALAB LOGISTICA	COMPACTA	CIÓN DE SUELOS E MODIFICADO		PRÓCTOR	REVISI	ON: 01
NO	MBRE DEL PROYECTO	ENSAYOS	DE MATERIALES 1 TE	SIS	COD. MU	ESTRA:	C-1
-	CEDENCIA:	1 2 3 3 3 3 1 2 3 3 3	ALLE / JULISA SALAZ		FECHA:		26/09/2021
-	CACIÓN / PROGRESIVA	-	RMEN CARABAYLLO	AN.	1.00000000	NUESTRA:	SUELO
Una	CACTOR / PROGRESIVE	G CALELON	KHEN CHINDHILLO		1250 00	HOLDING.	JULIO
Pres	paración de la Muestra:		Equipo de Compacta	ción: Pisón	N° de Cap	ast	5
_	ificación del suelo ASTI		Volumen del Molde:	and the second s	N° de Got	Part Air	56
	CL.		Peso de Molde:	6269	Métedo U	sado i	-C-
Peac	o Específico (ASTH C12		350000000000		100.000.000	100000	
	2.689 g/cm3						
_	rminación (Puntos)	Nº .	.1	2	3	4	
-	de Suelo + Molde	9	10432	10625	10906	10889	
-	de Molde	9	6269	6269 4356	6269 4637	6269 4620	
-	de Suelo Húmedo Campa		4163 2127	* 2127	2127	2127	
Molecus	men old Molde sidad Hümedil	cm ²	1.957	2.048	2.180	2.172	
sursons	(Recipients)	g/om ²	4,507	2.0.40	2,100	2.17.2	
menn	del Suelo Húmedo + Tan		518.2	467.7	499.6	504.6	
and the last	del Suelo Seco + Tara	9	470.2	414.1	433.6	429.3	
teriony)	de Tara (Recipiente)	9	0.0	0.0	0.0	0.0	
_	de Agua	9	48.0	53.6	66.0	75.3	
Pese	del Suelo Seco	9	470.2	414.1	433.6	429.3	
-	tenido de Agua	16	10.2	12.9	15.2	17.5	
Peso	Volumétrico Seco	g/cm²	1.776	1.813	1.892	1.848	
	1,850	CURVA DE	E COMPACTACIÓN				DETENIDOS MÁXIMA (g/cm²)
	1.540						CO. 11 203 100 100 17
	1,920					1	.900
_	1,610					нимери	D ÓPTIMA %
(a/cm)	1,880 1,880 1,870						16.0
SECA	1,850 1,850 1,840 1,800		/ 1	1. 1			DO DENSEDAD MA (g/m²)
SIDAD	1.830	- /	/			2	.083
DENS	1,590	/				нимери	LD OPTIMA %
-	1,780						11.5
	1,780 8.0 18.0 T1		10 H.0 15.0 (EDO DE HUMEDAD (*)	95.0 17.0 18.0 b)	19.0 2	Material > Nº	Automotive and the second
-	incident City	CATA AT DATA	ON + 1% CABUYA	-		Hateriel Fine 4	Mr4: 50.1
DES		FUNDEDAD: 0.40	the same of the sa				
		Ann E Die	PEREZ DAMLA LABORATORIO	э.	Ping. C	E GARCIA CALVO	

2 and 1/2 TECSLAS LOGISTICA

REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

PAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COO. MUESTRA:

PROCEDENCIA:

FECHA!

29/09/2021

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TOPO DE HUESTINE

SUELO

OM			

Molde NF		9	15	7	- 1	(C)	
Capas N#	- 9	5		5	5		
Golpes por capa N#		56	2	15	12		
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	HO SATURADO	DATURADO	
Peso de malde + Suela húmedo §	12851.00	12991.00	12707.00	12843.00	12559.00	12681.00	
reso de moide (g)	6170.00	8170,00	8186.00	6186.00	8336.00	6336.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4681,00	4821,00	4521,00	4657.00	4223.00	4345.00	
Volumen del molde (cm²)	2123.00	2123.00	2149.00	2149.00	2135.00	2136.00	
Densidad hümeda (g/cm²)	2.205	2.271	2.104	2.167	1,978	2.035	
Tata (NV) +	+ -				+0.1	0 +3-	
Peso suelo húmedo + tara (g)	535,60	541.70	515.30	519.90	507.50	495,30	
Peso suelo seco + tara (g)	461.50	450.00 .	444,10	440,00	437,30	419,40	
Peso de tara (g)	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0,00	
Peso de agua (g)	74,10	83.70	71,20	79.90	70.20	75.50	
Peso de suelo seco (g)	461.50	458.00	444.10	440.00	437.30	419.40	
Contenido de humedad (%)	16,06	18.28	16.03	18.16	16.05	18.10	
Densided secs (s/cm²)	1.900	1.920	1.813	1.834	1.704	1.723	

EXPANSION

FECHA.	HORA.	TEMPO	DIM	EXPAN	EXPANSION		DIAL EXPA		DUAL	EXPA	EXPANSION	
		1300000		mm	%		ree	%	10.5	2009	16	
democrat	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	
philosophii .	11:46	24	0.000	0.000	D,D	0.000	0.000	0,0	0.000	0,000	0.0	
(Newspile)	11:52	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	
Samedell	11:58	72	0.000	0.000	D,D	0.000	0,000	0,0	0.000	0.000	0.0	
	-			-		-			-			
										10.3		

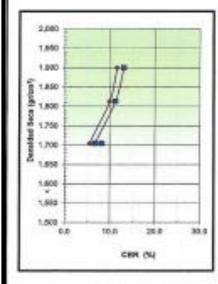
PENETRACION

4-355	CARGA		MC	LDE Nº	18955	1	MOLDS NP			MOTDE N.			
PENETRACION	STAND.	CAS	A00	CORRE	DODON .	CAR	CARGA CORRECCION		CARGA		CORRECCION		
ren	Agiant2	Dist (div)	- kg	Ng .	14	Dist (div)	kg.	kg	16	Dist (div)	kg	kg	%
0.000		0	0		- "	.0	0			- 0	0		
0.635		108	108.0			97	97.0			63	63.0		
1.270		188	188.0			164	164.0			109	109.0	70.10	
1.905	11100	234	234,0	Louiside	500,000	201	201.0	10000	Swani	139	139.0		- 35
2.540	70.5	258	288.0	168.5	11.6	233	235.0	144.8	10.0	158	158.D	80.9	5.6
3.810		316	316.0	0.00000	100	274	274.0	200		184	184.0	2000	133
5.090	105.7	383	383.0	285.8	13.1	310	310.0	245.2	11.2	203	208.0	148.4	6.8
6.350	-	454	454.0		-	370	370.0	2000	10000	233	233.0	0.000	97
7,620	y.	509	509.0			423	423.0			257	257.0		
10,160		669	569.0			482	482.0			275	276.0		
12,700		77.00	127			1000	37787			10000	7,77		

HESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPAITO

ANGURAGO E GARCIA CALVO Res. CIP Nº 179214 INGENIERO GIVIL

0.8 4 14	REGISTRO	CV-OFT-CAL-ITR-022
1 C 100 P	CONTROL DE CALIDAD	CV-0F1-CKC-21R-022
WORLDS LEGISLES	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVISION: 01
NO. OF THE REAL	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2
NOMBRE DEL PROYE	CTO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COO, MUESTRA: C + 1
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	FECHA: 29/05/2021
UBICACIÓN / PROG	RESTVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO	YSPO DE MUESTRA: SUELO



HETODO DE COMPACTACION : ASTM D1557 MAXIMA DENEDAD EECA (g/ex3) : 1.900 1 16.1 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 95% MAXIMA DIDISIDAD SECA (g/cm3) : 1.805

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1	33.6	0.27:	13.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.17:	10.8	0.2%	12.1

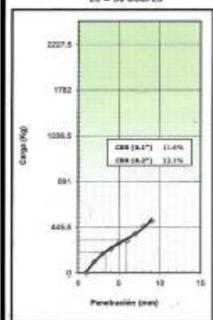
MASULTADOS:

11.5 (%) Valer de C.R.R. al 100% de la M.D.S. Valur de C.B.R. al 1994 de la M.D.S.

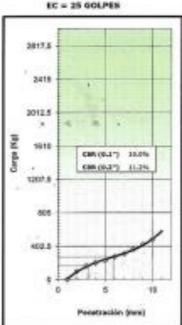
OBSERVACIONES:

CALICATA #1 PATRON + 1% CABUYA PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

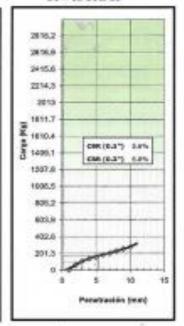
EC = 56 GOLPES



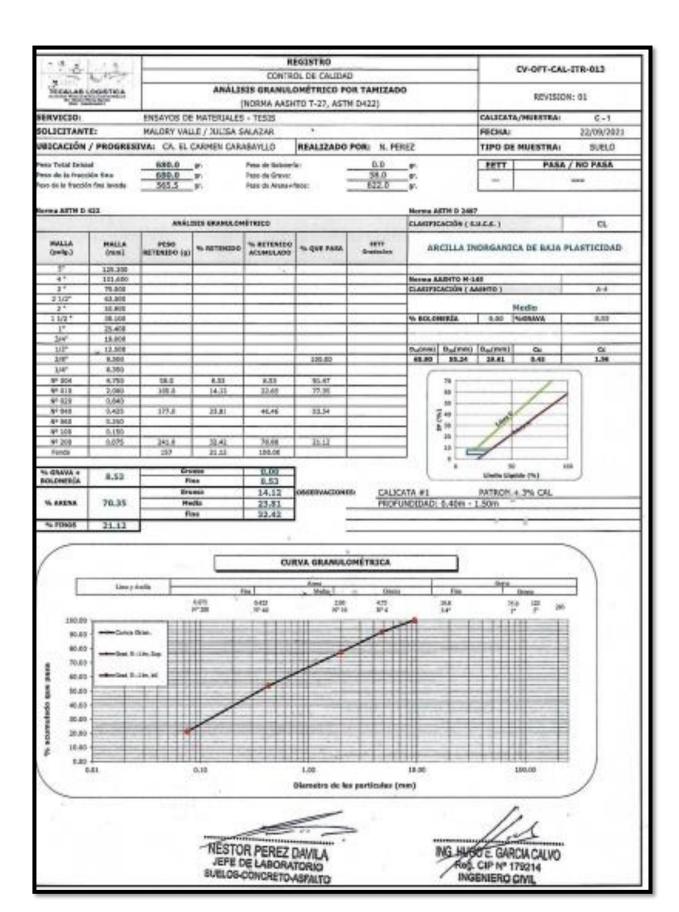
EC = 25 GOLPES



SC = 12 GOLPES



NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-COMCRETO-ASPALTO ING HOSO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



TECRLAS LOGISTICA

REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO:

ENSAYOS DE MATERIALES » TESIS

CALICATA/MUESTRA:

SOLICITANTE

FECHA:

C-1 20/09/2021

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARASAYLLO REALIZADO POR: N. PEREZ

TIPO DE MUESTRA:

SUELD

LIM	TE LI	QUIDO		
Tarro (Recipiente)	N*	- 4-		
Feso de Tarro + Suelo Húnredo	9			
Peso de Tarro + Suelo Seco	g			
Peso de Agua	0			
Peso del Tarro	9		7.	
Peso del Suelo Seco	0			
Contenido de Humedad	96			
Número de Golges				

✓ LIMI	TE PL	ASTICO		N
Tarro (Recipiente)	Nº.			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9			
Pese de Tarro + Suelo Seco	9			
Peso de Agua	9			
Peso del Tarro	9			
Peso del Suelo Seco	9			
Contenido de Humedad	16			

	NG	mero de	Golpes, N	E.	
20		26	26 48		
20			-		
27			-		- 4
26			-	-	
26			-	3.	5 6 1
24					
23			-		
12			-	-	
21					
20			-		
11 12		-	_		

BETT Tierra Armad	la	ACEPTACIÓN
Limite Liquido:	N/N	N/N
Índice de Plasticidas:	4.4	PA5A

Descripción del Material:

ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

TEMPERATURA DE SECADO				
Preparación de Muestra:	EN SECO			
Temperatura de Secado:	110°c			
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE			
Muestra retenida en Nº 40): SI			

N	К
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Ecuación de cálculo:

LL" = W" (N/25)0.131 = k * W"

Donde:

LL"= Un punto de limite liquido, %

N + Número de golpes

W" - Contenido de humedad, %

k = Factory	para limito Squico		
	RESULTADOS DI	ITENIDOS	
LIMITES		hunsen to Lerror	
Liquido	PLÁSTICO	INDICE PLÁSTIC	
NP	NP	NP	

OBSERVACIONES:

CALICATA #1 MTRON + 3% CAL

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO ING-1800 E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENERO CIVIL



REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO

(ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: ENS	AYOS DE MATERIALES - TESIS	CALICATA/MUESTRA:	C-1
PROCEDENCIA: MAL	ORY VALLE / JULISA SALAZAR	FECHAI	19/09/2021
UBICACIÓN / PROGRESIVA	CA. EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE MUESTRA:	SUELO

Condiciones de Secado: Homo Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
Temperatura de Secado: 110 °C	CL
Fórmula de Cálculo: w = [(Mcms - Mcds) / (Mcds - Mc)] x 100	Descripción de material:
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	N*
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{one}	g
Peso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{ole}	g
Peso del recipiente, M.	9
Peso del agua, M _e	9
Pesa del suelo seca en homo, M ₄	9
Humedad o contenido de agua, w	. 36
Promedio de humedad	.%

1	2
1010.0	1
950.0	
0.0	
60.0	/
950.0	1/
6.3	1

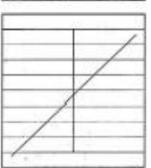
		1	- /
			/
	_	1	
	1	1	
	/	\Box	
_/		-	

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	N°
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{see}	9
Pesa: Recipiente + Suelo seco (harno), M _{ob}	9
Peso del recipiente, M _c	9
Peso del agua, M _e	. 9
Peso del suelo seco en homo, M,	9
Humedad o contenido de agua, w	.96
Promedio de humedad	96

		1		1
_		+	1	_
		1		
	1	+		
1				

			1
		_	/
97		1	- 5
-	/		
-,			
-/-	-	_	

Condición de la muestra	1000
N° de Prueba	No.
Recipiente	N*
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{one}	9
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), M _{res}	9
Peso del recipiente, M _g	9
Peso del agua, M.,	. 9
Peso del suelo seco en homo, M _e	9
Humedad e contenido de agua, w	96
Promedio de humedad	- 1/4



	-/
	/
-	
/	
֡	/

OBSERVACIONES:

CALICATA #1

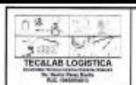
PATRON + 3% CAL

PROPUNDIDAD: 0.40m = 1.50m

HESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUBLOS-CONCRETO-ASPALTO ING MAGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

08 2 10 1 41	3	RE	GISTRO			CV-OFT-CAL-ITR-041			
0 4		CONTROL DE CALIDAD							
TECALAB LOGISTICA	CONTEN	DO DE SALES	REVISION: 01						
NOMBRE DEL PROYE	CTO: ENSAYOS DE MAT					COD. MUESTRA: C-1			
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JU	LISA SALAZAR				FECHA: 20/09/2021			
UBICACIÓN / PROGRE	SIVA:	CA. EL CAR	MEN CARABA	YLLO		TIPO DE SUELO			
						MUESTRA:			
		AGREG	ADO GRUE	so		<u> </u>			
MUESTRA :			IDENTIFI	Promedio					
ENSAYO Nº		1	2	3	.4				
Pesa del Besker + _e Residues de	s seles (p)	2			<u> </u>	-			
Peso del Besker (g)									
Peso de Residuos de Seles (g)									
returnes de solución torrada		8 - 3			(
Contenido de Sales Solubles To	otales (%)								
MUESTRA :			IDENTIFI	CACION		Promedio			
ENSAYO Nº		1	2	3	4				
Peso del Besider + Residuos de	sefes (g)	98.76	98.76						
Peso del Beaker (g)		98.74	98.74						
		100000	2.42						
Peso de Racicion de Sales (g)									
		100,00	100.00						
Volumen de solución tomada		-				0.10			
Volumen de solución tomada Contenido de Sales Solubles Ti	stoles (%)	100,00	100.00 0.10	, 5		0.10			
Volumen de solución tomada Contenido de Sales Solubles Ti	Relación de mezo	100,00	0.10 0.10 a destilada I		CAL	0.10			
Volumen de solución tomada Contenido de Sales Solubles Ti	stoles (%)	100,00 0.10 la Suelo + Agu	100.00 0.10 a destilada I	: 5 RON + 3%	CAL	0.10			
Peso de Ranidues de Sales (g) Volumen de solucide tomede Contenido de Seles Soluties Ti Observaciones :	Relación de mezo CALICATA #1	100,00 0.10 la Suelo + Agu	100.00 0.10 a destilada I		CAL	0.10			
Wilderen de solución forseda Contenido de Selez Solublez Ti	Relación de mezo CALICATA #1	100,00 0.10 la Suelo + Agu	100.00 0.10 a destilada I		CAL	0.10			

Ī	7.8.8.1.1生		R	EGISTRO			CV-OFT-C	AL-ITR-020
-	the second second		CONTROL	DE LA CALIDA	AD		CV-OFT-C	U-11K-020
4	TECRLAR LOGISTICA	СОМРАСТА	CIÓN DE SUELO MODIFICA	OS EN LABOR DO (ASTM D1	ATORIO - 557)	PRÓCTOR	REVISI	ON: 01
NO	MBRE DEL PROYECTO:	ENSAYOS	DE MATERIALES	* TESIS		COD, MI	JESTRA:	C-1
PRO	OCEDENCIA:		ALLE / JULISA SA			FECHA:		20/09/2021
without	CACIÓN / PROGRESIVA:		RMEN CARABAYL			-	MUESTRA:	SUELO
Uwa	CALLON / PROMISERY	OF SECON	KMEN LANGUENTS	100		HPO DE	MOESTRO	SUELU
_	paración de la Muestra:		Equipo de Comp	actación:	Pisón	№ de Ca	pas	. 5
Clas	sificación del suelo ASTM	D2487	Volumen del Ho	older	2127	N° de Ge	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	56
_	a.		Peso de Molde:	110-1	6269	Método L	Isado I	,C,
Pes	e Específico (ASTM C127 2.689 g/cm3):				_		
Oute	erminación (Puntos)	N*	1	2		3	1 4	
10.00	de Suelo + Moide	9	10445	10623		10798	10782	
-	de Molde	9	6269	6269		6269	6269	
-	de Suelo Húmedo Compaz		4176	4354		4529	4513	
-	men del Molde	cm ³	2127	2127		2127	2127	
Den	sidad Mümeda	g/cm²	1.963	2.047		2.129	2.122	
Tare	(Recipiente)	N*				OCCUPATION TO	-	
Peso	del Suelo Húmedo + Tara	g	518.2	467.8		499.7	504.1	
Peso	del Suelo Seco + Tara	9	470.1	414.3		433.8	429.8	
Peso	de Tara (Recipiente)	9	0.0	0.0		0.0	0.0	
-	de Agua	9	48.1	53,5		65.9	74.3	
TORRISON	del Suelo Seco	9	470.1	414.3		433.8	429.8	
	terido de Agua		10.2	12.9		15.2	17.3	
Peso	Valumétrico Seco	g/cm²	1.781	1,813		1.848	1.809	
		CURVA DE	COMPACTACIÓ	5N			DATOS	OBTENIDOS
	1.900						DENSIDAD	MÁXEMA (g/om²)
	1,890						· · · 1	.850
2.0	1,570		- 1				HUMEDA	UD ÓPTIMA %
(g/Cm ²)	1,800	COMP. LANCE		2				15.4
3/6	1,840							15.4
A C	1,600		/	4 0				
Das c	1,658							DO DENSIDAD MA (g/cm²)
DA	1,808				4			OXIVE
DENSIDA	1,760	/	100					77
8	1.760			1	-	-	HUMEDA	UD ÓPTIMA %
	1.770			1		-		
	1.763							
	1,760 16.0 11,0	12.8 13	0 14.0 15	1 100 1	7.0 18.0	19.0	0.0 54700.004	A GRANDICHETRÍA
			하다 여러 보고인				Material > N°	-
		CONTEN	IDO DE HUMEDA	D (94)			Matarial Fino v	Charles of the Control of the Contro
oase		ATA #1 PATR						
	PROFI	UNDIDAD: 0.40	m - 1.50m		-			
h		MESTOR	DEDET DAME	.		ING. HUGO 2	GARCIA CALVO	
		VERE DE	PEREZ DAVILA LABORATORIO MCRETO-ASSALTO	102		Page, CIP	Nº 179214 ERO QIVIL	



REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM.D-1883 / AASTHO T-193)

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

PAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COD. MUESTRA:

C-1

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

23/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TIPO DE HURSTINA

SUELO

COM		

		-		20			
Molde N#		9	2	7	5 12		
Capes Nº		5	7	5			
Colpes por capa Nº		56		15			
Condición de la muestra	HO SATURNIDO	SATURADO	HD SATURADO	BATURADO	HO SATURACIO	147,8400	
Peso de molde + Suelo húmedo (/	12701,00	12883,00	12591.00	12779,00	12473,00	12677,00	
Peso de molde (g)	8170,00	8170,00	8188,00	8186,00	8336,00	8336,00	
Peso del suelo húmedo (g)	4531.00	4713.00	4405,00	4593.00	4137,00	4341.00	
Valumen del malde (on ⁸)	2123.00	2123.00	2149.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Denoidad hümeda (g/cm²)	2.134	2,326	2.050	2.137	1,938	2.033	
Tara (WS) "							
Peso suelo húmedo + tara (g)	534,10	541.50	504,50	519.50	497.70	495.50	
Peso suelo seco + tara (g)	462.80	461.10	437.20	442.30	431.30	421.90	
Peso de tara (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua (g)	71.30	80.40	67.30	77,20	66,40	73,60	
Peso de suelo seco (g)	462.80	461.10	437.20	442.30	431.30	421.90	
Contenido de humedad (%)	15.41	17.44	15.39	17.45	15.40	17.44	
Densidad seca (g/cm²)	1.849	1.890	1.776	1.820	1,679	1.731	

EXPANSION

FECHA HORA	TIEMPO	DIAL	EXPAN	ISION	DIAL	EXPA	MSION	DIAL	EXPW	NSION	
				rees	. %	N	1001	5	9.1	199	%
20/09/JD11	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
21/08/08/21	11:46	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
23/00/2027	11:52	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
ZXIMOIQ1	11:58	72	0.000	0,000	0.0	, 0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0,0
					-	-34813150			2000		
		_			-		-	_			_
		-			-		1	-		-	

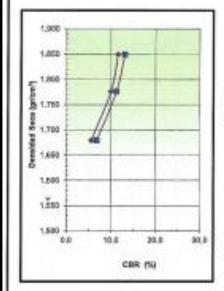
PENETRACION

Section Co. II	CARGA	1	MC	N.DE Nº	Access .	1000	MOLDE Nº				MOLDE Nº			
PENETRACION	STAND.	CAR	kGA.	CORRE	HOLION	CAR	OA .	CORRECT	CHOM	CAR	IOA.	CORREC	HOIC	
999	kg/cm2	Dial (div)	kg	No	2	Districtly)	N	No	*	Diel (dix)	No	Ke	76	
0.000	24.5107.5		0	- 1114	- 100	. 0	0		- 0	0				
0.635		91	91.0			89	89.0			46	46.0			
1,270		171	171.0			151	151.0			92	92.0			
1,906	Marco.	216	216.0	Samuel	Travelsia.	188	185.0		San January	122	122.0	20507	1950	
2.540	70.5	251	251.0	165.5	11.6	220	220.0	144.8	10.0	141	141,0	80.9	5.6	
3.810		299	299.0			261	261.0			167	167,0		7130	
5.080	105.7	346	346.0	285.6	13,1	297	297,0	245.2	11.2	186	186,0	148,4	6.8	
6.350	-	437	437.0		-	- 357	357.0			216	216.0			
7.620		492	492.0			406	405.0			244	244.0			
10.160	11	552	562.0			466	465.0			263	263.0			
12.700		1	11.00			100000	J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J							

HESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS CONCRETO ASSAUTO

ING. HUGO E GARCIA CALVO 1866 CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

0.4 4 1.4	REGISTRO	CV-OFT-CAL-ITR-022			
SUP	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFT-CAL-TIN-022			
TECALAR LOGISTICA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVISION: 01			
to service	(NTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PAGINA 2 de 2			
NOMBRE DEL PROYEC	TO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COD. MUESTRA: C - I			
PROCEDENCIA	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	PECHA: 23/09/2021			
UBICACIÓN / PROGR	ESIVA: CA, EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE MUESTRA: SUELO			



 METODO DE COMPACTACION
 ; ASTM 01557

 MAXIMA DENSEDAD SECA (g/on/2)
 ; 1,849

 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
 ; 15.4

 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/on/3)
 ; 1,757

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1":	11.6	0.2":	13.1
C.B.R. al 95% de M.O.S. (%)	0.1":	9.3	0.2%	10.5

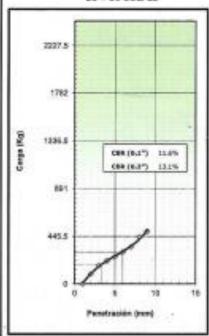
RESULTADOS:

Valor do C.B.R. al 180% de la M.D.S. = 11.6 (%) Valor de C.B.R. al 185% de la M.D.S. = 9.3 (%)

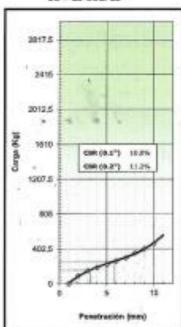
OBSERVACIONES:

CALICATA #1 PATRON + 3% CAL PROFUNDIDAD: 0.48m - 1.50m

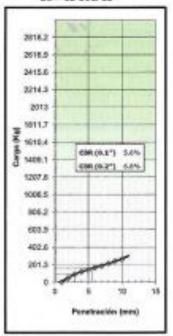
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES

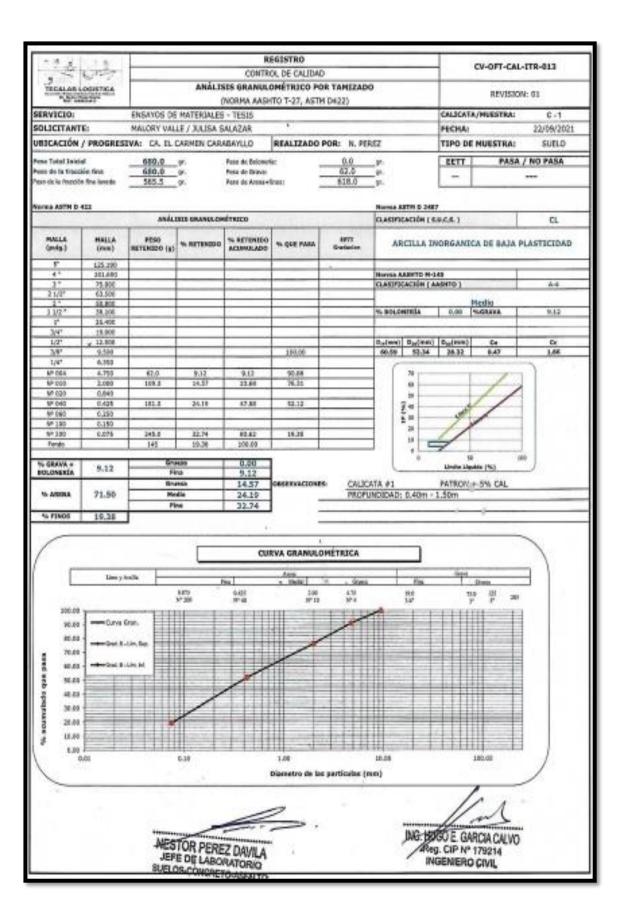


EC = 12 GOLPES



MESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUILOS-CONCRETO-ASFALTO

ING MIGO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL





REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-016

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-90

REVISION: 01

SERVICIO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

CALICATA/MUESTRA:

C-1

SOLICITANTE:

FECHA:

20/09/2021

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

SUELO

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARASAVILIO REALIZADO POR: N. PEREZ

TIPO DE MUESTRA:

LIMITE LÍQUIDO								
Tarro (Recipiente)	N.				4			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g				4			
Peso de Tarro + Suelo Seco	g							
Peso de Agua	9							
Peso del Tarro	9							
Peso del Suelo Seco	9				11			
Contenido de Humedad	%							
Número de Golnes								

, LiHI	TE PL	ASTICO	 	L dest
Tarro (Recipiente)	N°			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9			
Peso de Agua	9			
Peso del Tarro	9			
Peso del Suelo Seco	9		1	
Contenido de Humedad	%			

	Nó	imero	de Go	olpes, N		
20		н	30	-01	_	
28			-			
27			-			
×			-			1.5
8			-			4 3 4
24			-			
23			-		100	_
22			-			
21			+			
20			-			

EETT Tierra Armada		ACEPTACIÓN	
Limite Liquido:	N/N	N/N PASA	
Indice de Plasticidad:	< 4	PASA	

Descripción del Material:

ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de Muestra:	EN SECO	
Temperatura de Secado:	110°c	
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE	
Muestra retenida en Nº 40:	SI	

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1,000
26	1,005
27 " "	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Ecuación de cálculo:

LL" = W" (N/25)6,121 = k * W*

Donde:

LL"= Un pueto de limite liquido, %

N = Número de golpes

W" - Contents de humested, %

k = Flector pere limits liquido

	RESULTADOS OF	STENIDOS	
LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTIC	
Liquido	PLÁSTICO	IMDUCE PLASTICU	
NP	NP	NP	

OBSERVACIONES:

CALICATA #1 PATROW + 5% CAL

PROFUNDIDAD: 0,40m - 1,50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO

ING MASSOE GARCIA CALVO INGENIERO CIVIL



REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-STR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO (ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO: **ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS** PROCEDENCIA: MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

CALICATA/MUESTRA: FECHA:

C-1 19/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARNEN CARABAYLLO

TIPO DE MUESTRA:

SUELO

Condiciones de Secado: Homo Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487	
Temperatura de Secado: 110 °C	CL	
Fórmula de Cálculo: w = [(Mcms - Mcds) / (Mcds - Mc)] x 100	Descripción de material:	
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD	

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	Nº
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{eso}	9
Pesa: Recipiente + Suelo seca (horno), Moss	9
Peso del recipiente, M.	9
Pesa del agua, M _a	9
Peso del suelo seco en homo, M,	9
Humedad o contenido de agua, w	196
Promedio de humedad	96

1	2
1015.0	
957.0	/
0.0	1
58.0	/
957.0	/
6.1	/

	1 /
	1/
	/
	1
-/-	-
-/-	-

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	No
Recipients	Nº
Pesa: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ere}	9
Pesa: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{GB}	
Peso del recipiente, M _c	9
Peso del agua, M _n	9
Peso del suelo seco en homo, M,	9
Humedad o contenido de agua, w	.%
Promedio de humedad	%

			1
	+	-	
		/	
	1		
/			
/	+		_
- 6	-		

	\perp		1
65		1	
+	X	_	
-/-	-		
/	\pm		

Condición de la muestra	
N° de Prueba	Nº.
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ore}	9
Feso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{ob}	9
Peso del recipiente, M _e	1.9
Peso del agua, M _e	9
Peso del suelo soco en horno, M _e	9
Humedad o contenido de agua, w	- %
Promedio de humedad	**

	\Box		1
	+	-	-
		1	
	A	_	
-/			
/			



OBSERVACIONES |

CALICATA #1

PATRON + 5% CAL

PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPALTO

ING. HUBBLE GARCIA CALVO INGENIERO CIVIL

028 2		RE	GISTRO			CV OFF C	L-ITR-020		
The second second second		CONTROL	DE LA CALIDA	AD.		CV-OFT-CA	IL-11R-020		
TECSLAB LOGISTICA	COMPACTA	CIÓN DE SUELO MODIFICA	S EN LABOR DO (ASTM D1		PRÓCTOR	REVISI	ON: 01		
NOMBRE DEL PROYECTO	: ENSAYOS	DE MATERIALES	TESIS		COD. M	UESTRA:	STRA: C-1		
PROCEDENCIA	MALORY V	ALLE / JULISA SA	LAZAR		FECHA:		20/09/2021		
BICACIÓN / PROGRESIVA		RMEN CARABAYLI					SUELO		
AND THE OWNER OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER OWNE	i be se on	KINER CHOLDKILL			Tra-o oc	MUCSTRON.	20110		
reparación de la Muestra:		Equipo de Comp	actación:	Pisón	N° de Ce	pas:	5		
Clasificación del suelo ASTI	1 D2467 :	Volumen del Molde: 2127			N° de Go	lpes:	56		
CL.		Peso de Holde:		6269	Método	Jasedo :	*C*		
eso Especinco (ASTM C12.									
2.689 g/on3									
reterminación (Puntos)	N*	1	2	75	3	4			
eso de Suelo + Molde	g	10433	10611		10786	10770			
eso de Molde	9	6269	6269 4342	_	6269 4517	6269	-		
eso de Suelo Húmedo Compa		4164	2127	-	2127	4501 2127			
olumen del Molde	cm ³	1.958	2,041	-	2.127	2.116	/		
ensidad Hűmeda. ara (Redipiente)	M ₀	1.996	2.091		4.124	2,110			
ara (ixeopiente) eso del Suelo Húmedo + Tara		518,4	468.0		409.9	504.3			
eso del Suelo Rumedo + Tara	9	470.2	414.4		433.9	429.9			
eso de Tara (Recipiente) g		0.0	0.0	_	0.0	0.0			
eso de Agua g		48.2	53.6		66.0	74.4			
cso del Suelo Seco g		470.2	414.4		433.9	429.9			
oritenido de Agua %		10.3	12.9		15.2	17.3	-		
eso Volumétrico Seco	g/cm ³	1.776	1,808		1.843	1.804			
1,900 1,800 1,800 1,800 1,800 1,800 1,800 1,800 1,800 1,800 1,800 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700 1,700				70 80	19.3	CORRECT MAXI			
	CATA #1 PATRI UNDIDAD: 0.40	m - 1.50m		12.	BUC HISTORY	E GARCIA CALVO			



REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

PAGINA 1 de 2

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COD. HUESTRA:

C-1

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

FECHA:

23/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TIPO DE HUEETIA

SUELO

-	20.00		-	-		-	-	
100	OM	e n	œ	TI	NI	- 10		

Molde NF		9		7	- 8		
Capes Nº	(5	_ 0	5	- 2		
Golpes por capa N#	56		- 2	15	12		
Condición de la nivestra	NO SATURNOS	SATURADO	NO SATURODO	SATURADO	50 SATURADO	14740000	
Peso de molde + Suelo húmedo (12701,00	12883,00	12591.00	12779.00	12473.00	12677.00	
Peso de moide (g)	8170,00	8170,00	8186.00	8186.00	8336.00	8336.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4531,00	4713.00	4405.00	4593.00	4137.00	4341.00	
Volumes del molde (cm²)	2123.00	2123.00	2149.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Denoided homeds (g/pm²)	2.134	2.220	2.050	2,137	1.938	2.013	
Tara (Nº)		7.	-				
Pero suelo húmedo + tars (g)	534.10	541.50	504.50	519.50	497.70	495.50	
Peso saelo seco + tara (g)	462.80	461.10	437,20	442.30	431,30	421.90	
Peso de tare (g)	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	9,00	
Peso de agus (g)	71.30	80.40	67.30	77.20	68.40	73,60	
Peso de suelo seco (g)	462.80	461.10	437.20	442.30	431.30	421.90	
Contenido de humedad (%)	15.41	17.44	15.39	17.45	15.40	17,44	
Densidad seca (g/cm²)	1.849	1.890	1.776	1.820	1.679	1.731	

EXPANSION

FECHA.	HORA	HORA TIEMPO	DIAL	EXPAR	151011	DIAL	EXPA	HOLEN	DUAL	EXPA	MISSON
		Street, Street,	- 322-317	***	%		mm	*	9.5	999	%
201000011	11:40	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
2000001	11:46	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.009	0.000	0.0
20109/01031	11:52	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
20/08/2021	11:58	. 72	0,000	0.000	0.0	0,000	0,000	0.0	0.000	0,000	0,0
O. L. Line					5	3-2.10					
					2 2						
compact	11.06	12	0,000	0.000	0.0	, 4,000	0,000	0.0	2.000	=	Unit

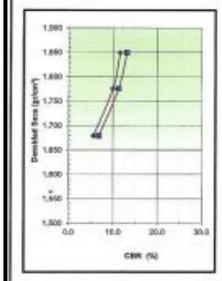
PENETRACION

-10.50	CARGA		. 100	LDE Nº	(Column)	25.0	MO	LDE Nº	daw.		MOL	DE N°	aug and
PENETRACION	STAND,	CAR	IGA.	A COMMERCEON		GARGA CORRECCION			CAI	UGA	CONNECCION		
rum	kg/cm2	Dist (div)	kg	kg.	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dist (div)	Ng .	Ng.	14:
0,000		- 0	- 0		Towns.	. 0				0	0	11159	
0.635		161	161,0			149	149.0			118	116.0		
1.276		241	241.0		1	211	211.0		2	162	162.0		
1.905	1000	286	286.0	111100100	(co)	248	248.0			192	192.0		44111
2.540	70.5	321	321.0	168.5	11.8	280	280.0	144.8	10.0	211	211.0	80.9	5.6
3.810		389	369.0			321	321.0			237	237.0	10000	17.77
5.080	105.7	418	416,0	285.8	13.1	357	357.0	245.2	11.2	256	256.0	145,4	6.8
6.350		507	507.0			417	417.0	200	7	286	286.0		11.00
7,620		582	562.0		2	466	466.0			314	314,0		
10,160	-:-	622	622.0		7	- 625	525.0			333	333.0		
12,700			TALL A							1	-		

NESTOR PEREZ DAVILA
JEPE DE LABORATORIO
SUELOS-CONCRETO ASSAULTO

ING. HUDO'E, GARCIA CALVO 1844 CIP Nº 175214 INGENIERO CIVIL

0.5	REGISTRO	CV-OFT-CAL-ITR-022			
NAME OF THE PERSON OF THE PERS	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFT-CAL-ITR-02			
"MCBLAN DOUBTRA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVESION: 01 PAGINA 2 de 2			
No. of Street, or other Persons	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)				
NOMBRE DEL PROYECT	O: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COD. MUNITURA	C-1		
PROCEDENCIA:	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	PECHAI	23/09/2021		
UBICACIÓN / PROGRE	STVA: CA. EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE HUESTRA:	SUELO		



HETODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

MAXIMA DENSIDAD SECA (g/ox3) : 1.844

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 15.5

SON- MAXIMA DENSIDAD SECA (g/ox3) : 1.752

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	11.5	0.37	13.0
C.B.R. at 95% de M.D.S. (%)	0.17:	9.1	0.27:	10.3

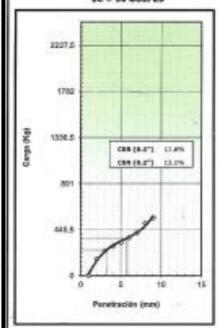
RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 198% de la M.D.S. = 11.5 (%) Valor de C.B.R. al 198% de la M.D.S. = 9.1 (%)

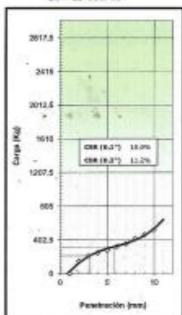
OBSERVACIONES:

CALICATA #1 PATRON + 5% CAL PROPUNDIDAD: 0,40m - 1,50m

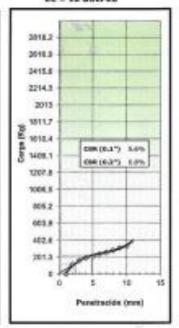
EC = 56 GOLPES



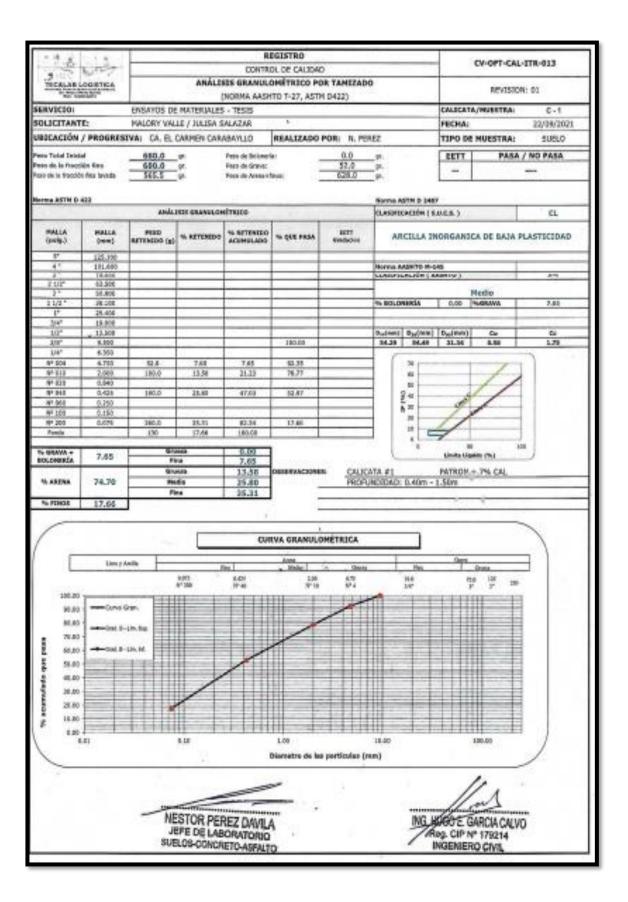
EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO ING. HUSE E. GARCIA CALVO 1860. CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL



REGISTRO CV-OFT-CAL-ITR-016 2 887 CONTROL DE CALIDAD TECALAB LOGISTICA LIMITES DE ATTERBERG REVISION: 01 See Monte-Many Circles Marie - Commercial Circles MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 CALICATA/HUESTRA C-1 SERVICIO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS SOLICITANTE MALORY VALLE / JULISA SALAZAR. PECHAI 20/09/2021 UBICACIÓN / PROGRESIVA: CA. EL CARMEN CARMILULO REALIZADO POR: M. PEREZ TIPO DE MUESTRAI SUELO

LIMITE LIQUIDO							
Tarro (Recipiente)	Nº						
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9						
Peso de Tarro + Suelo Seco	9						
Peso de Agua	9						
Peso del Tarro	0						
Peso del Suelo Seco	0						
Contenido de Humedad	.96		17 3				
Número de Golpes							

/ LIHITE PLÁSTICO							
Tarro (Recipiente)	No	+					
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	9			1.			
Peso de Tarro + Suelo Seco	9						
Peso de Agus	9						
Peso del Tarro	9						
Peso del Suelo Seco	g						
Contenido de Humedad	96						

				pes, N		
29	30	38	18	-8		
28			-		-,-	
27			+			- 5
26			-		-	- 33
25			+			4.8.
24			+			
21			+			
12			-			
21			+			
20			-			
12			_		7.7	

EETT Tierra Armad	ACEPTACIÓN	
Limite Liquido:	N/N	N/N
Índice de Plasticidad:	< 4	PASA

Descripción del Material:
ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

TEMPERATURA DE SECADO				
Preparación de Muestra: EN SECO				
Temperatura de Secado:	110°c			
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE			
Huestra retenida en Nº 40); SI			

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Exuación de cálculo:

LL" = W" (N/25)** = k * W"

Dande:

LL* - Un pueto de límite Equido, %

R « Número de golpes

W"- Contasido de humedad, %

k = Fector pera limita liquido

- 8	RESULTADOS OF	STENIDOS
LIMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
Liquipo	PLÁSTICO	INDICE PLASTICO
NP	NP	NP

DESERVACIONES:

CALICATA PL PATRON + 7% CAL

PROPUNDIDAD: 0.40% - 1.50%

HESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS CONCRETO ASPALTO ING MOSO E GARCIA CALVO Reg. CIP Nº 178214 INGEMERO CIVIL



REGISTRO CONTROL DE CALIDAD

CV-OFT-CAL-ITR-014

HUMEDAD DE SUELO Y ROCAS EN EL LABORATORIO

(ASTM D 2216)

REVISION: 01

SERVICIO:	ENSAYO	S DE MATERIALES - TESIS	CALICATA/MUESTRA:	C-1
SERVICIO: PROCEDENCIA: UBICACIÓN / PROGRE	MALORY	VALLE / JULISA SALAZAR	FECHA:	19/89/2021
UBICACIÓN / PROGRE	SIVA:	CA. EL CARMEN CARABAYILLO	TIPO DE MUESTRA:	SUELO

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	Clasificación de Suelos - ASTM D 2487
Temperatura de Secado: 110 °C	CL
Fórmula de Cálculo: w = [(Mcms - Mcds) / (Mcds - Mc)] x 100	Descripción de material:
	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD

Condición de la muestra	
Nº de Prueba	- Nº
Recipiente	Ne
Seen: Seciplente + Scela húmeda, M _{ere}	9
Paso: Racipiente + Suelo seco (horno), M _{ob}	9
Peso del recipiente, M,	9
Peso del agua, M _e	- 9
Peso del suelo seco en horno, M,	- 4
Humedad o contenido de agua, w	- 56
Promedio de humedad	96

1	2
S-2	
1011.0	1
957.0	
0.0	-/-
54.0	
957.0	
5.6	1

					7
		_		1	
			1		
-	-	/		_	-
-	1				

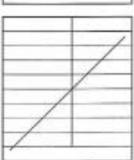
Condición de la muestra		
Nº de Prueba	Nº	
Recipiente	N*	
Pesa: Recipiente + Suelo húmedo, M _{ate}	9	
Peso: Recipiente + Suelo seco (horno), M _{vie}	- 9	
Pesa del recipiente, M _e	9	
Pasa del agua, M.	9	
Peso del suelo seco en homo, M,	g	
Humedad o contenido de agua, w	%	
Promedio de humedad	- %	

			1
		1	-
	1	/	
-/			
/	-	_	
	_	_	_

			1
		-,	/
0)	-	1	
	1		
-/	\neg		_
/	-		_

Condición de la muestra	100
Nº de Prueba	Nº
Recipiente	Nº
Peso: Recipiente + Suelo húmedo, M _{one}	9
Peso: Recipiente + Suelo seco (homo), M _{ob}	9
Peso del recipiente, M _c	g
Peso del ague, H _e	g
Peso del suele sece en homo, M _e	g
Humedad a contenido de agua, w	56
Promedio de humedad	. %

				1
				/
	_	+	/	
		\times		
	1			
-		-		



DESERVACIONES :

CWLTCATTA #1

PATRON + 7% CAL

PROPUNDIDAD: 0.46m - 1.50m

NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASPACTO NG MED E GARCIA CALVO Rog. CIP Nº 179214 INGENERO CIVIL

Tr	8.8	A .		RE	GISTRO				
1	- B	27		CONTROL	DE LA CALID	AD		CV-OFT-C	AL-ITR-020
	EGBLAB LOGIE		СОМРАСТА	CIÓN DE SUELO MODIFICA	S EN LABOR DO (ASTM D:		- PRÓCTOR	REVIS	10 1MOE
NON	ABRE DEL PR	OYECTO:	ENSAYOS	DE MATERIALES*	TESIS		COD. MU	ESTRA:	C-1
PRO	CEDENCIA:			ALLE / JULISA SA			FECHA		20/09/2021
-	CACIÓN / PRO	GRESIVA:		RMEN CARABAYLI			-	MUESTRA:	SUELO
- 60.61	uncaum y r no	unicat tro	OC EE CO	O'LH CHOOLINTE			11000	nota i noti	SUCLU
rep	aración de la i	Muestra:	ment - A	Equipo de Comp	actacións	Pisón	N° de Car	asc.	5
lea	ficación del su	elo ASTM	D2487:	Volumen del Mo		2127	N° de Gol	*	56
-		CL.		Peso de Molde:		6269	Método U	sado :	*C*
esi	Específico (A	STM C127)t						
		89 g/cm3							
_	rmineción (Punt		No	1	2		3	4	1.
-	de Suelo + Mol	de	9	10403	10581		10756	10740	9
-	de Malde	6.4		6269	6269		6269	6269	1
_	de Suelo Húme	do Compac		4134	4312		4487	4471	-
-	nen del Holde idad Hümeda		cm ²	1.944	2127	-	2127	2127	
_	(Recipiente)		g/cm²	1.944	2.027	-	2.110	2.102	
-	del Suelo Húme	rio + Tarr	4	518.2	468.2		499.7	504.5	
metros o	del Suelo Seco	and the local division in	- 4	470.4	414.6		433.7	429.7	-
-	de Tara (Recigie	NAME OF TAXABLE PARTY.	- 1	0.0	0.0		0.0	0.0	
_	de Agua		- 4	47.8	53.6		66.0	74,8	
-	del Suelo Seco	8	9	470.4	414.6		433.7	429.7	
onti	entdo de Agus		14	10.2	12.9		15.2	17.4	
eso	Volumétrico Ser	00	g/cm ³	1.764	1.795	3	1.831	1.790	
	1,660 1,860 1,860 1,870 1,860 1,880			COMPACTACIÓ				- 6	нахіна (g/cm 1.832 ad ортіна %
D SECA (§/Cm²)	1,840 1,830 1,830 1,830 1,340 1,780			7		1			15.5 IDO DENSIDAD IMA (g/cm²)
	1,370								***
DENSIDAD	1250							HUMED	AD ÓPTINA %
	1,730								
	1,710								
		10 11.0	12.0 10	0 14.0 15.0	16.0	17.6 10	0 19,0 2	0.0 BATES DE	LA BRANKLONETRÍA
			CONTEN	IDO DE HUMEDAD	(%)			Haterial = R ⁴	1100000
t SE	EVACIONES:	CALIC	ATA #1 PATRI	ON + 7% CAL				Material Fina	< NT 4: 92.4
			NOIDAD: 0.40						
				OR PEREZ DAVA DE LABORATORIO CONCRETO-ASFAL	LA		PROT.	E. GARCIA CALV	0

TECSLAS LOGISTICA

REGISTRO

CONTROL DE CALIDAD

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PAGINA 1 de 2

CV-OFT-CAL-ITR-022

REVISION: 01

NOMBRE DEL PROYECTO:

ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS

COO. MUESTRA:

C-1

PROCEDENCIA:

MALORY VALLE / JULISA SALAZAR

PECHA:

23/09/2021

UBICACIÓN / PROGRESIVA:

CA. EL CARMEN CARABAYLLO

TIPO DE HUESTRA:

SUELO

		OM

Malde M?		9		7			
Capas NA	5 56			5	5		
Golpes por cape №			2	15	12		
Condición de la muestra	NO. GATAWARD	BATURADO	NO SATURAÇÃO	BATHRADO	NO EATWARD	SATURADO	
Peso de malde + Suelo Irámedo (j	12661,00	12863.00	12551.00	12749.00	12443,00	12647,00	
Pesa de molde (g)	8170,00	8170.00	8186,00	8186,00	8338.00	8336.00	
Peso del suelo húmedo (g)	4491.00	4893.00	4385.00	4583.00	4107.00	4311.00	
Volumen del moide (on ²)	2123.00	2123.00	2149.00	2149.00	2135.00	2135.00	
Densidad hümeda (g/on/)	2.115	2.211	2.031	2.123	1.924	2.019	
Tara (NF) *		1.000		- 100	- N. F. C.		
Peso suele húmedo + tara (g)	534.30	541.80	504.80	519.90	497.90	495.90	
Peso suelo seco + tara (g)	402.80	461,10 ,	437.20	442.30	431,30	421.90	
Peso de tara (g)	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	
Peso de agua (g)	71.50	80.70	67.60	77.60	66.80	74.00	
Peso de suelo seco (g)	462.80	461.10	437.20	442.30	431.30	421.90	
Contenido de humedad (%)	15.45	17.50	15.46	17.54	15,44	17.54	
Densidad seca (g/pm ³)	1.832	1.001	1.759	1.505	1.666	1.718	

EXPANSION

meson 11:46 24 0.		0.000	0,0	0.000	riere C. COO	%	76.5	mm	- %
meson 11:46 24 0.		0.000	0.0	0.000	0.000	0.5			
minimum and add to be a second and the second and t	0000			to your server	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
manage 11.85 46 0	27300	0.000	0,0	0.000	0.000	0.0	= 0.000	0.000	0.0
Services 15,02 40 10	0.000	0.000	0,0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
shouse: 11:58 72 0.	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0

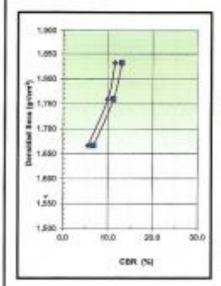
PENETRACION

	CARGA		. MO	LOE Nº		10	MIC	LDEN		110	MOL	DE Nº	
PENETRACION	STAND.	CAR	NGA.	CORRE	cciov	CAR	GA.	CORRECT	NON	CAR	ADI	CORRECT	HOE
rem	Agron/2	Diet (div)	No.	No	76	Dist(siv)	kg	Ng	- %	Dist (dist)	- No	hip	. #
0.000		0	0	1			Ú			1	. 0		
0.635		261	261.0	4		249	249.0			216	216.D		
1.270		341	341.0			311	311.0	- 2		262	262 D		
1.905		386	386.0			348	348.0			292	292.D		
2.540	70.5	421	421.0	168.5	11.6	380	380.0	144.8	10.0	311	311.0	80.9	5.6
3.810		489	469.0			421	421.0			337	337.D		
5,080	106.7	516	616.0	285.6	13.1	457	457.0	245.2	11.2	356	355.0	148.4	5.8
6,350		607	607.0			. 517	517.0			356	386.D		
7.620		662	662.0			566	566.0			414	414.D		
10.160		722	722.0			625	825.0			433	433.D		
12.700		-	-				-						

NESTOR PEREZ DAVILA JEPE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETIDASPATO ING HEBO E GARCIA CALVO FASE CIP Nº 179214

INGENIERO CIVIL

28 x 14	REGISTRO	CV-OFT-CAL-ITR-022	
5/107	CONTROL DE CALIDAD	CV-OFT-CAL-TIR-022	
"FEGRLAS LOGISTICA	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR	REVESION: 01	
"AF ARREST"	(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)	PASINA 2 de 2	
NOMBRE DEL PROYEC	TO: ENSAYOS DE MATERIALES - TESIS	COD, MUESTRA: C-1	
PROCEDENCIA	MALORY VALLE / JULISA SALAZAR	PECHA: 23/09/2021	
UBICACIÓN / PROGR	ENTVAL CA, EL CARMEN CARABAYLLO	TIPO DE MUESTRA: SUELO	



##T000 DE COMPACTACION : ASTH 01557
##AXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.832
OPTIMO CONTENDO DE HAMEDAD (%) : 15.5
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.740

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.171	11.6	0.27:	13.1
C.B.R. all 95% de M.D.S. (%)	0.575	9.3	0.2%	10.5

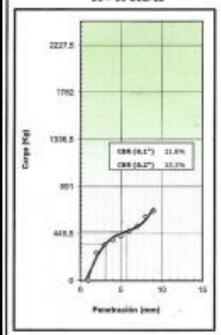
RESULTADOS:

Valor de C.R.R. al 186% de la M.D.S. = 11.6 (%) Valor de C.R.R. al 185% de la M.D.S. = 9.3 (%)

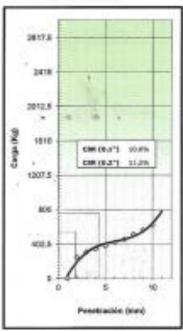
OBSERVACIONES:

CALSCATA #1 PATRON + 7% CAL PROFUNDIDAD: 0.40m - 1.50m

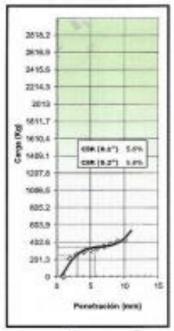
EC - SS GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



NESTOR PEREZ DAVILA JEFE DE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASSALTO ING. HUMP E GARCIA CALVO ROS CIP Nº 179214 INGENIERO CIVIL

Anexo 10 Certificado de calibración del equipo





Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

MT - IV - 017 - 2021

Página 2 de 3

INFORME DE VERIFICACIÓN

ración

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. Fi lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,7 °C
Humedad Relativa	62,5 %	63,4 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019		
Magnificador óptico con retícula de medición. INACAL DM/LLA 043-2019	Regia de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	INACAL DM LLA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Metrología & Técnicas S.4.C.

As San Diego de Alcald Mr F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ

Toly: (511) 540-0642

Cal: (131) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282 RPM: 4971439272 / 4942633342 / 4971439282

RPM: 8971439272/89426333342/8971439282 RPC: 640017490 email metrologiciffmetrologicalcosical.com venteriffmetrologicalcosical.com PLE ventemetrologicalcosical.com



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 017 - 2021

Área de Metrología Laboratorio de Longitud

Palgina 2 de 2

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variación de abertura Promedio (mm)	+ X Variación máxima de abortura (mm)	Resultando Abertura Máxima Individual (mm)	Diámetro de alambre Tipica (mm)
-0,032	0,038	4,79	1,59

Nota 1.- La variación máxima de altertura promedio permitido para tumices de No. 4 es de ± 0.15 mm.

Note 2 - La variación máxima de abentura permittida para tamicas de No. 4 es de ±0 Al mm.

Note 3.- El error máximo permetido de la abertura máximo individual para tamicas de No. 4 es de 5,35 mm.

Note 4.- El rango admisible del diametro del alambre del tamio de No. 4 es de 1,6 ± 0,30 mm.



Fin del Documento

Metrologie & Técnicas K.A.C.

As San Dings de Alcalá McF7 Lose 24 Urh. San Dings - LESS - PERU 7600 (521) 540-0642

CH (ST) 971 439 272 / 942 633 342 / 977 439 282 RP36: 8071439272/ 8942835342 / 8973439283

enal" errokguijarrokgiarcskist.com FEE: www.metologiatomicar.com



Area de Metrología Laborotorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 031 - 2021

Priging 5 de 7

1. Expediente 190056

2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA

3. Dirección Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.

4. Instrumento

TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)

2.36 mm

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 8

FORNEY Marca

Número de serie 8B58F499225

U.S.A. Procedencia

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-07-25

Esta informa de verificación documento la transbilded a los patrores reconsies ointernacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Shtema. intermediated de Unidades (SI):

Los resultados son validos en el momentode la verificación. Al solicitante le corresponde disponer es su momento la ejecución de una reesplusción, la cual está en función del uso, comercación y mantenimiento del instrumento de medición a a reglamento vigenta.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. NO 18 responsabilita de los perjuicios que pueda ocusionar al mas instanuado de este instruments, ni de una incorrecta interpretación de los revultados de le cultivación soul declarados.

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

El informe de verificación six firma y sello cursos de validas

Av Son Diego de Alcalá Mt: P1 Lote 24 LVA San Diego - LBAA - PERÉ

THE (\$10) 540-8642

Col.: (301) 977 459 272 / 942 633 542 / 971 419 282 RPM: 4973439272/4942833342 / 4073439292

small sumskipationstrategianciscus con ear@eembyloomicacoe WEX: were memologisterwises our



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 031 - 2021

Area de Metrología

Laboratorio de Longmad

Pagina 3 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. Rilote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,2 °C	26,2 °C
Humedad Relative	63 %	63 %

9. Patrones de referencia

Tradabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I		
INACAL DM/LLA-256-2019	Regis de aceso de 1000 mm	INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición.	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	LLA-052-2020
INACAL DM/LLA-043-2019		

10. Observaciones

SINC GARGITANOS

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Metrologia & Thinkson S. A.C. Av San Diego de Alculá há: F3 Lote 24 Urb. San Diego - LUMA - PERÚ THE: (211) 140-0042 Cel. (517) 971 499 272 / 942 431 342 / 971 439 282 RPM: 99734392727-99428313427-9977-439282

mail: methopique(domenologiamosicar.com ventarilles pologiamericas cost WEE somewaterlogiamostcat com-



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN

Área de Metrologia Loberatorio de Longitud MT - IV - 031 - 2021 Prigita 3 de X

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variación de abertura Promedio (mm)	+ X Veriación máxima de abertura (mm)	Resultando Abertura Máxima individual (mm)	Olametro de alambre Típica (mm)
-0,073	0,089	2,45	0,96

Note 1.- La veriación máxima de abertura promedio permitido para terricas de No. Il es de 1 0,076 nm.

Note 2.- La veriación máxima de abertura permitida para territors de No. 8 en de ± 0,25 mm.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamiças de No. 8 es de 2,61 mm.

Note 4.- El rango admisible del diametro del stambre del tamiz de No. 8 es de 1 ± 0,15 mm.



Fin del Documento

Metrologia & Ticolcus S.A.C. An San Diego de Alicald Ma F1 Low 24 UH. San Diego - LIMA - PERÜ Telf. (511) 140-8642 Cal.: (512) 977 439 272 / 942 435 342 / 971 439 282 RPM: 997/459272 / 8942635342 / 8973439282

RPC 940007490

anal/ artrulogia// metrologianosica: com ventar@metrologiancroicat.com WEB: workspermingtoncercus point



Area de Metrologia

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 032 - 2021

Laboratorio de Longitud

Prights 1 de 2

1. Expediente	190106	Tata informe de serificación documenta la tracabilidad e los patrones riscionales o
Z. Solicitante	TEC&LAB LOGISTICA	internacionales, que realizan las unidades de la medición de arzemto con el Vistema Internacional de Unidades (NI).
3. Dirección	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Mirattores Lima - LIMA.	Los resultados son sellidos en el momento de la verificación. Al solicitante la
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual entá en función del uso, convenación y
Diametro	8 pulgadas	mantenemiento del tratrumento de medición o a reglamento vigente.
Designación	No. 10 2 mm	MCTROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda
Marca	FORNEY	ocasioner el uso inadecuado de ente instrumento, si de una incorrecta interprisación de los resultados de la
Número de serie	10858F691044	celtración aqui declarados.
Procedencia	U.S.A.	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobacide par escrito del laboratorio
Identificación	NO INDICA	que la emitie. El informe de serficación six firma y sella
5. Fecha de Verificación	2021-07-23	careta de yalidea.

- QUISPE MURALES

Fetha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-07-23



Sello

Metrologia & Tricnicas X.A.C.

Au Xun Drigo de Alcata del 91 2 au 24 100. Ha Unigo - 234A - 9230) Tale: (311) 540-3642

Cit. (3.0) 971 419 272 / 942 633 342 / 973 459 242 RPM: 6971438272/WW42635343/W977438282 APC: MODERNIE

matt seinskypatjoeenskypateropatroe version@materilogisticescon.com #ZE: versi metrologisticescon.com



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 032 - 2021

Área de Metrologia Laboratorio de Longitud

Highs 2 str 2

5. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. Flilote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,3 ℃
Humedaid Relative	65 %	66 %

9. Patrones de referencia

Transfilled	Patróo utilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I MACAL DM/LLA-256-2019		INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regia de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	LLA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Metrokoric & Trimicar K.4.C.

As Not Diego de Alicald Alb FT Lose 24 Link, Son Diego - LUSCA - PERU

Tell* (311) 540-8642 Cel. (311) 971-439 272 / 842-635 342 / 971-439 282 BFSc 6871438272) 8842635342 / 6873438282

enait serrologie@ermlogiatenios.com somerSteernlogsavorous me WZE, www.membgiancritor.co.



Área de Metrología Laboratorio de Longond

4. Instrumento

Diametro

Designación

Número de serie

Procedencia

Identificación

Fecha de Emisión

Marca

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 032 - 2021

1. Expediente 190056 Este informe de verificación documenta la transbillidad a lot patronas racionales o-Internacionales, que realizan les unidades 2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA de la medición de acuerdo con el Sistema internacional de Unidades (U). 3. Dirección Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Los resultados son validos en el momento Lima-LIMA

de la serficación. Al solicitante la corresponde disponer en su recreato la electricity dis una responsación la cualestá en función del uso, conservación y mantanimiento del matrumento de medición o a reglamento vigente.

Pagina 1 de 2

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. DO 10 responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso tradecuado de sute instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la califeración aqui declarados.

Late informe de verificación no podrá ser reproducido percialmente sin la aprobación per escrito del laboratorio

El toforme de verificación sin firms y sello carece de validez.

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

TAMIZ DE ENSAYO

(SIEVE TEST)

8 pulgadas

No. 12 1,7 mm

NO INDICA

NO INDICA

COLOMBIA

LL-1910

Jefe del Laboratorio de Metrologia

(*)

2021-07-25

ABORATORIO 3

Helandogla & Técnicas S.A.C. As San Diago de Model Ma P1 Love 24 U/O. San Diago - LIMA - PERÚ Tell : (371) 540-6642

Cel. (510) 977 439 272 / 942 633 342 / 973 439 292 APM: 4973408272/4942436342/4973439262

APC: 940037490

small, metrologiai@metrologiametros con min (Elevations for community of the WEET were mercal priamerous, con



METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Area de Metrología

Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 032 - 2021

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves",

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. Fl lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,1 °C	26,1 ℃
Humedad Relativa	64.%	64 %

9. Patrones de referencia

Transbilldad	Patrón utilizado:	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019	Back do years do 1000 com	
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	INACAL DM LLA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.
- (*) Codigo de identificación indicado en una etiqueta adherido al instrumento.



Intrologia & Tilenicas S.A.C.

Av San Diego de Alçala Ma F1 Leur 24 Urb. San Diego - LUMA - PERU Telf: (\$111) 540-0842

Col.: (511) 971 439 272 / 942 613 342 / 977 439 292 RPSE #9714392727#9428355427#971439282

APC: MISSETAGE

seuf seinigu@ernigiatiosiacces temor@memologiascourar.com WEB: www.matrologiascourar.com



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 030 - 2021

Area de Metrología

Exte informe de verificación documento la

Los resultados sus validos en el momento.

de la verificación. Al solicitario le corresponde disponer en su momento la

elecución de una resvolusción, la cual

está en función del uso, conservación y

martenimiento del instrumento de

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se

responsabilita de los perjuicios que pueda ocesionar el con maderiado de este

instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la califoración equi declarados.

Tate informe de vertificación no podrá ser reproducido garcialmente sin la

aprobación por escrito del laboratorio

El informa de venticación sin firms y sello:

que lo errore.

carece de valides.

medición o a reglamento vigente.

Página Lond

Laboratorio de Longitud

1. Expediente

transbilded a los petrones racionales o internacionales, pue realizan las unidades Z. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA de la medición de aquerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SII)

3. Dirección Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores

190056

Lima - LIMA. TAMIZ DE ENSAYO 4. Instrumento (SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 15 1.18 mm

Marca FORNEY

Número de serie 16858F498S10

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Emisión 2021-07-25





Manulogie & Párnicas S.A.C. As San Diego de Alcold Mr. FT Low 24 Urb. Son Diego - LOSA - PERÚ Tol: (211) 540-8642

Cut.: (517) 972 439 272 / 942 633 542 / 972 459 282 APNE #873438272 / WHIDESSH 2 / WRTHISSEN 2 WALL BARRETAIN

enuil metrologia@metrologiatemicas con tentar@metrologiatemicas con WEE were seemlegistical com-



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN

Área de Metrología Laboratorio de Longmal MT - IV - 030 - 2021

Página 3 de S

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variación de abertura Promedio (muti)	+X Variación máxima de abertura (mm)	Resultando Abertura Etanima Individual (mm)	Dámetro de alambre Tibica (mm)
-0,001	0,064	1,24	0,600

Nota 1.- La variación inásimo de abentura promedio permitido para támicos de No. 16 es de ± 0,04 mm.

Note 2.- La sensción máximo do abentura premitida para tamicas de No. 16 ex de ± 0,06 mm.

Note 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para territori de No. 16 es de 1.34 mm.

Note 4- El rango admisible del stametro del alambre del tamio de No. 16 es de 0,63 t 0,00 mm.



Fin del Documento

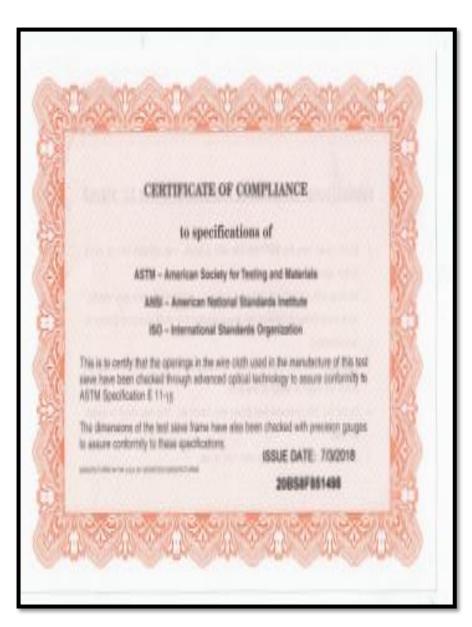
Hatrologia & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alicala Mt. FT Low 24 Urb. San Diego - LISEA - PERE Tel. (311) 340-0647 Chil. (512) 971 439 272 / 942 637 342 / 971 439 292

APNE 8071430272 / 49426353342 / 8075436282

EST PARKETAGE

menarilliment Agricocolcus com FZE vorumetrologiavionius.com



METROTEC

Área de Metrologia Laboratorio de Longitud

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN

MT - IV - 029 - 2021

1. Expediente 190056 Esta informa de verificación documenta la transbilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades. 2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA de la medición de acuerdo con el Satema Internacional de Dividades (CS). 3. Dirección Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Los resultados son validos en el momento Lima - UMA. de la verticación. Al aplichante la corresponde disponer en su rispraento la TAMIZ DE ENSAYO 4. Instrumento elecación de una reevaluación, la cual (SIEVE TEST) está en fucción del uso, conservación y mantenimiento del entrumento de 8 pulgadas Diametro medición o a reglamento vigente. Designación No . 30 METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. 90 W 600 µm responsabilita de los perjuicios que puede ocasionar el uso iradecuado de este FORNEY Marca instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración a qui declarados. Número de serie 30858F500980 Date informe de werfloación no podrá ver reproducido parcialmente sin la Procedencia U.S.A. aprobación por escrito del laboratorio case to arreits Identificación NO INDICA El informe de senficación sin firma y sello carece de seltino. 5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Emisión 2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología



Marrologia & Térnicas S.A.C.

As San Diego de Alcaló Ma FI Lans 24 (Del San Diego - LIMA - PERÚ) Toly: (211) 540-0642

GAL (311) 973 439 272 / 942 635 342 (971 439 262 8794: 907 (439 272 / 9942635342 / 9973439282

enual" material guardigua guardigua com wrate (Device Englance) car /ver



Area de Metrología Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN MT-IV-029-2021

Night 2 dr 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mt. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

B. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,3 °C	26,3 °C
Humedad Relativa	63 %	63 %

9. Patrones de referencia

Transhiidad	Patrón utilicado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019		INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	LLA-652-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Metrologio & Trimicas X.4.C.

Av. San Diego de Alcaló Mr. F.I. Lote 24 UAA. San Diego - 12101 - PERI) Telf: (311) 340-0642 Cot.: (311) W71 459 272 / 942 633 342 / 971 439 262 RPNE-8071459272 / 8942835342 / 8973439282 APIC: NATESTADE

weat servingial@servingiavestos.com onstari@worm.logiumosicus.com WZB: sovc.worm.logiumosicus.com



METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 029 - 2021

Area de Metrología Laboratorio de Longitud

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variación de abertura Fromedio (µm)	+ X Variación máxima de abertura (um)	Resultando Abertura Máxima Individual (jum)	Diametro de alambre Tipica (µm)
+20,120	25,120	625,12	375,02

Note 1.- La variacide máximo de abertura protectio permitido para tambico de No. 30 es de ± 21,3 μm.

Works 2.- La variación máxima de abentura permitida para tamicas de No. 30 en de ± 501 μm.

Note 3.- Il error misimo permitido de la abertura misima individual para tamicas de No. 30 es de 705 pm.

Note 4.- Il rango admisible del diametro del alambra del tamiz de No. 30 es de 400 ± 50 µm.

Fin del Documento

Marabyle & Trissical S.A.C. de San Diego de Alcalá McFl Late 24 Uth, San Diego - LIMA - PERÚ Tell: (\$11) 540-0147 Cal. (511) 971 459 272 / 942 683 342 / 973 439 262 RPM: #9734392727 #942635342 / #973439282 March Males Physics

was singermigibetweighigitering Years restant/overstopianemicals com IEEE more more logical contract com



Área de Metrologia Laboration de Largeitol.

3. Divección

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 028 - 2021

Este informe de venflicación documente la

translitted a les patrones reconsies o

internacionales, itax realizan las unidadas

de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

de le venficición. Al solctuente le

corresponde dispuner en la momento la

ejescion de una reessionaire, la qual

está en función del usu, conservación y exertemente del instrumento de

MITHOLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se

responsabiliza de tos perjuidos que pixede

ocarioner of uso tradecoado de este

instrumento, ni de una incorrecto interpretación de los resultados de la califeración a sus declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproduction parcialments sin is

aprobación por escrito del laboratorio

Dinforme de verificación sin firme y sello

medición a a registrente vigores.

Página I de 3

1. Expediente 190056 2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA

> Av. Los Hórges 1132 San Juan de Miraffores (os multados son valdos en el momento Lima - LIMA.

4. instrumento TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 46 425 µm

Marca FORNEY

40BS8F555077 Número de serle

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Emisión

2021-07-25

Julie del Laboratorio de Metrología

UAN COURSE AADRATTS

gave to evertue.

cannon die yahrles.



Motoringtie & Tilovicus S.A.C.

As Son Diago de Alraid Mr. F.J. Long 24 Son. Son Diago - LUMA - PERST

507 (517/318-7042

Col.: (177) 979 429 272 / 942 885 342 / 977 439 382 MPHE #97/4/9272 / HH-250/53-42 / PBPS-459282 RPC 940037480

modern Spanish and Their чини дентовория становым дентов



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 028 - 2021

Área de Metrologia Taboratorio de Lingitud

Págica 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-05 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

L'aboratorio de METROL OGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Llrb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,3 ℃	26,3 ℃
Humedad Relativa	63 %	63 %

9. Patrones de referencia

Transhibited	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019	No. of a 1000 and	2005541 504
Magnificador óptico cos reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regia de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	INACAL DM LLA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inseección visual del instrumento encontrandola en buerras condiciones.



Marologia & Técnicas S.A.C.

4: For Diego de Alcale At F7 Lore 29 Live San Diego- LIMA - PERC

THE (\$10) SECURED CALL (\$10) 913 439 272 292 883 342 / 973 498 782 8PML 9871439272 9842831 542 / 4871439282 WAYSTOOMS CHIE

enable more legically metrological constant con-IFEE: uses moneygannelog.com



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 028 - 2021

Area de Metrología

Laboratorio de Longinol

Right 2492

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± V Vanación de abertura Promedio (µm)	• X Variación mixima de abertura (Inn)	Resultando Abertura Músima Individual (am)	Diámetro de alambre Tipica (sani)
-12,210	21,420	446,42	260,94

Note 1 - La suriación múnima de abortura promedio permitido para naciona de No. 40 es de ±15,5 pm.

Note 2, - La variacide missimo de abectura permitida para tambaro de No. 40 es de ± 65 μm.

Reta 2.- El error miscreo permitido de la abestara mismo individual para tanicos de No. 40 es do 105 jun.

Note 4. - Et rango adminible del diarentro del alambre del tamicide No. - 40 ms de 200 ± 40 μm.

Fin del Documento



Monologie & Tripologe S. E.C.

As Sun Diego, de Alcelo Ht. F7 Lore 24 Orb., Son Bloggs + LOAA + PERC.

Tall: (511) 919-9642 Cal: (511) 971 439 272 / 940 633 342 (971 439 342 MPSE WF71438372/WF43825342/HS71438382 BUY: WARRING

email: meretrigia@mereologisco; vicus com weapthwaveleghacescan cost WER was settligeneous con-



INFORME DE VERIFICACION MT - IV - 027 - 2021

Áren de Mesrología Laboratoria de Longitud

Diametro

Marca

Pligha I de 3 :...

1. Expediente	190056	Este informe de verificación documente la transfellad a los patrones nacionales o
2. Solicitante	TEC&LAB LOGISTICA	internacionales, que realizan les sevidades de la medición de accerdo con el Strema Internacional de Unidades (SI).
3. Dirección	Av. Los Hórocs 1132 San Juan de Mirañores Lima - LIMA.	Los resultados son validos en el momento
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	de la verificación. As actionaria la corresponde disponer en su momenta la ejecución de una reenstrucción, la cual está en función del uso, acmercación y
Diametro	8 pulgadas	mantenimiento del seconomento de

Designación No. 50 METAGLODIA & TECNICAS CAIL NO NO 300 µm responsabilita de los perjuistos que pueda ocationar el uso tradétuado de esse FORNEY instrumento, ni de una imprecta interpretación de los resultados de la csifbractón agut dedurados. Mimera de serie 50858F558865

> Este informe de verificación no podrá sier reproducido garcialmente sin la aprolación por escrito del laboratorio

medición o a reglamento vigente.

El informer de verificación sin firma y sello

5. Fecha de Vertfloación 2021-07-23

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

U.S.A.

NO INDICA

8 pulgadas

2021-07-25

Procedencia

Identificación

AND COURSPE MORALES



Monologio & Ticolom S.A.C. As San Diego de Alcalo Mr. Ff East No Link San Elege - LINES - PEREL Tale CALLO SAN DATE:

CHE. (SEE) 971 439 272 FM2 405 342 FM7 439 482 RP16: 4977-6192727 (IR42633342 / WR1429382

visitiff merologiaecercus ero HER-www.numologiatirskips.com



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 027 - 2021

Area de Metrologia

Laboratorio de Longitud

Pigha 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Waven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLDIGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC Av. San Diego de Alcalá Mz. Ri lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	. Inicial:	Final
Temperatura	26,3 ℃	26,3 °C
Humed ad Ristativa	63.94	63 %

9. Patrones de referencia

Tratabilidad	Patrón utilizado	Certificado de cafibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019	South do not to 1700	INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	LLA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiquelle autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realitó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



email: serbs logical menologicarcoscau, com

Menningia & Trentrus X.A.C. As San Diego de Alcabi. No. PT Love 24 Sinh. San Diego - LIMA - PERU DOC-19770 140-0647 Cist. 1717) 971 439 272 / 947 438 342 / 977 418 782

MPN2 99774392727994263534279971439262 SOUTH ORIGINATION

remodimens/apicemteur.com

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 027 - 2021

Área de Metrologia

Lahonawesi de Longitul

Nghu Lev I

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variacide de abertura Promedio (gam)	+ X Variación músima de abertura (µm)	Resultando Abertura Maleima Individual (jum)	Didmetro de alambre Tipica (am)
-10,950	19,120	319,12	193,06

Ricta 1.- La variación máxima de atreitura premiedo permitido para tenárea de No. 10 es de si 11,5 jun.

Mete Z.- La variacide máxima de abertura permittida para tarsicas de No. 50 es de ± 55 µm.

Note 3.- El error missimo permittés de la abestiva mánima individual para tamians de No. 50 es de 365 µm.

Nota 4- Il rango istimbible del diarratro del alambre del tamo de No. 50 es de 200 ± 30 μm.

Fin del Documento



Allowelogie & Técnicas S.A.C. Morringe & Tiones S.A.C.
As San Daige de Alcele Ut. F. Loue 39 Uré. Son Mago - LIMA - PERÚ.
585- (2.1) 340-664.
685- (2.1) 340-664.
687- (2.1) 340-664.
689- (3717-1877) 340-662.
689- (3717-1877) 340-662.
689- (3717-1877) 340-662. BPC: 840017490

wall menhigidi mendigimentur.com nomigjamingimentur.com FEE severated agreement on over



INFORME DE VERIFICACIÓN

Área de Metrología

MT - IV - 026 - 2021

PRESIDENT

Laboratorio de Lorgebul.

Diametro

Marca

1. Expediente Extende me de verificación documente la 190056 tratabilidad a los satrones nadionales o Internacionales, que resistan les unidades 2. Solidiante TECALAR LOGISTICA de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (5/).

Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Los resultados son validos en el momento 3. Dirección

tima+UMA.

de la verificación. Al solicitante le corresponde disposer en su momento la TAMIZ DE ENSAYO 4. Instrumento

ejecucion de una reenstración, la cuel (SIEVE TEST) esté en fanción del seo, conservación y mantenimiento del instrumento de 8 pulgadas

medición o a reglamento vigenta. METERCOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. No. 18 No. 60

Designación responiabilita de los perjuicios que pueda nazionar el uso insdecisido de estr FORNEY matrumento, ni de una incorrecta

culibración aqui d'enferados. Número de serie 608586499563

Esta informe de verificación no sodrá ser reproducido parti-limente sin la Procedencia U.S.A.

aprobación per escrito del foliocatorio cut lo emite.

interpretación de los resoltados de la

Identificación NO INDICA El Informe de verificación sin firma y sello

S. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Empión

Jefe del Laboratorio de Metrología

SPE MORALES

2021-07-25

Manufogia & Titrotter S.A.C. Av San Diego de Altalo St. Ff Love IN Link Son Diego-LIMA - PERÚ 5-71-75731 540-6542

Cut-01/0 911 419 272 / 942 433 542 / 911 419 282 BPN: #07/428272/4942833342/4871439282 APC: SUBLINEE

mount methodogical exception from rentarij revelegia zentus con WER verezantening atentica com

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACIÓN MT-IV-026-2021

Area de Metrología Loboratorio de Longicul

Página 2 de 3

6 Método de Verificación

La verificación se realitó mediante una inspección detallada de las características del Tamis tomando como referencia la Norma ASTM E 11-06 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC Av. San Diego de Alcalá Mz. Fi lote 24 Urb, San Diego, San Martin de Porres - Lima.

8. Condiciones ambientales

	linicial	Final
Temperatura	26,3 °C	26,3 °C
Humedad Relativa	64.76	54 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patròn utilizado	Cerwiticado de calibración
Regfa de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019		in remain
Magnificador óptico con retícula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	INACAL DM (LA-052-2020)

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Marriagia A. Nordon E.A.C. In San Diego de Aballi Int. FT Law 24 Orb. Law Diego - LOSE - PERTÓ Inff. (D.C.) Sal-Mid-2

Cul.: (310) 9/7 4/9/ 277 / 942 6(3 342 / 877 438 292

RP36-9071439272/9942835342/RP01439382 RPC: 940831400

vertisi@netologimenicet.com REE www.metologiese.nicet.com



Services de Califescolo y Mamanamento de Eguipos a Instrumentos de Medición Industriales y de Laboración

INFORME DE VERIFICACIÓN

MT - IV - 026 - 2021

Pileton 3 de S

11. Resultados

Área de Metrología

Laboratorio de Longroul

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes.

±Y Variación de atientina Promedio (µm)	+ X Varioción mibima de abertura (jum)	Resultando Abertura Mánima Individual (µm)	Diámetro de alambre Típica (I/m)
-9,91	25,64	275,64	130,15

Note 1.- La variación miserna de abertura promedio permitido para tamites de No. 40 es de 2 9,9 ym.

Mote 7.- La variación máxima de abeytura permitida para terricas de No. 60 es de 158 μm.

Nets 3.- El error máximo permitido de la abertura múnica individual para tamicas de No. 40 ao de 306 am.

Note 4.- El rango acimalible del diametro del atambre del tempo de No. 60 es de 160 ± 38 um.

LABORATORIO

Fin del Documento

Metrologic & Titcalcus X.A.C.

An See Diego de Alcald McF1 Love 24 (56: Son Chago - 12362 - PERC Tag: (811) 546-8642 Call: (510) 511-459 212/542 415 542 (81) 418 282

RPM: HP71439272/WH42635342/WEF1439562 RRC: 940003404 email: marriagia@marriagiate.com.com terrica@marriagiate.com.com PER: seets marriagiate.com.com

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Several de California y Mantagamento de Esperal e trassponente de Medicale Industriano, e de Laboración

irea de Metrología

Laboratorio de Longood

3. Dirección

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 023 - 2021

Página 1 de 3

1. Expediente 190056

2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA

Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 80 180 um

Marca FORNEY

Número de serie 80858F497835

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Eue vidorez de verificación desumente la transibilidad a los patrones nacionales o Internacionales. Que malzan las unidades de la medición de acuerdo con el Sintena Internacional de Unidades (SI).

Los seruhados sos validos en el monaydo de la Verificación. A solicitante le corresponde disposer en se monarco la elección de una nervalución, la cual sobi en función del uso, comenvación y manifeléramente del munamenta de medición o aneglamento vigorira.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabilizade basperjacios que puede ocazioner el uso hadecusco de este instrumenta, ni de una inspraecta interpretación de los resultados de la celloración apal declarados.

Lida informe de verificación no podrá ser reproducción parcialmente so la aprobación por surtho del laboratorio que la emite.

El informe de verificación an firma y sello carece do validas.

Selo

Fecha de Emisión 2021-07-25



refe del Laboratorio de Metrologia



Henologia & Técnicar S.A.C.

Av. Son Diego de Alcelo Sé: F1 Lose 24 Urb. Sav Diego - LISEs - PERC Selt. (231) 5-40-4642

Cal. (0.1) 921 439 272 / 942 483 342 / 971 469 282 8394: 967143 (2) 22 / 9642833342 / 6771439282 89C: 646037406 and serial graduate legisteria contrace per to legisteria con PER vere attalogisteria con



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 023 - 2021

Área de Metrologia Laboratorio de Longond

Physica 2 det 2

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Llma

8. Conditiones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,4 °C	26,4 °C
Humedad Relativa	63.76	63 %

9. Patrones de referencia

Travabilidad	Patrole utilizado	Certificado de culibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019		INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	LLA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Menningle & Técnicas S.A.C. As San Diago de Abido har FT Earle 24 Urb. San Diago - EDMA - PERÚ Tell: (2 co 348-364) Cel.: (3.11) 971 439 272 / 942 688 542 / 971 439 282 8F3L-4811439272 / 884263342 / 487143982 RAID BRIGGTAGE

enali entrologiali umaligiata atau sum scentificantingiatentus com 828 temanintingiatentus com



INFORME DE VERIFICACIÓN Área de Metrologia

MT - IV - 023 - 2021

Mgha 3 dr 3

11. Resultados

Laboratorio de Longitud

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variación de abertura Promesko (jam)	+ X Variación máxima de abertura (μm)	Resultando Abertura Mtárimo Individual (jum)	Disenetro de alambre Típica (µm)
-4,340	24,040	204,64	114,78

Note 1.- La variación máximo de abertura promedio permitido para tembes de No. III es de 17,6 pm.

Note 2 - La variación máxima de abertura permitida para terricas de No. 60 es de ± 47 µm.

Auto 3.- El error mánimo permitido de la altertura mánima individual para turnices de No. 60 es de 237 pm.

Note 4.- El rango admissión del diametro del alembro del tamin de No. 30 es de 125 il 19 µm.

GOL & TECH da LABORATORIO

Fin del Documento

Microslogie & Técnique S.A.C. As Son Diego de Aleste Ma F1 Lure 24 U/A. Son Diego - LIMI - PERU Inl. (3/1) 540-0647

Cel. (500) 977 439 270 7392 815 340 7877 435 382 RPS: VALUE AND 2127 READ \$355 SH2 / HETTH SENSO RPC: SHOULD AND

WEX www.memigratrosicar.com



Aren de Metrologia Laboratorio de Longityd

1. Expediente

2. Solicitante

3. Dirección

Diametro

Marca

Procedencia

Identificación

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 025 - 2021

Página 1 de 3 Date informe de verificación documenta la translatidad a los sationes nocionales o Internacionales, que mutican las unidades.

> de la medición de acuerdo con el Sissena Internacional de Limitados (NO.

> interpretación de los cesaltadas de la

Av. Los Hérces 1132 San Juan de Miraflores _{Litt resultados son valebo, en el monemic-}

Lima - UMA.

(SIEVE TEST)

TECSLAB LOGISTICA

190056

de la serficación. Al solititante la corresponds dispenser en au recevento la 4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO

elecución de una remaluación la cual sett an function dal site, conservación y mussimierienco del instrumento de

8 pulgadas medición a a reglemento elgente.

Designación No. 100 METROLOGÍA & TECNICAS S.A.C. no se 150 µm responsabilitza de los perjutiros que pueda

> ocationer el uso inadecuado de este FORNEY instrumento, si de une incorrecte

calibración aqui peclarados. 1008586487563 Número de serie

tide informe de verificación no poditá ser

QUISPE MORALES

reproducido patrialmente un la aprobación per escrito del laboratorio

sue lo entre.

El priomes de verificación sin firma y sello

encese de unidas

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Emistén Jefe del Laboratorio de Metrologia

NO INDICA

2021-07-35

Sello



Manningle & Tricnicus S.A.C. Ac San Diego, in Abada 9th FT Late 24 Unit. San Diego, LUMA , PERC. 10(L. 1517) 340-84(2) Col.: (UN) 107-419-272 / 342-835-342 / 977-479-222

RPAE 49774387 P2F 8042635342 F 80F1 439282 DEC SWILLTANE

ment were golden and gardeness times ventad@elembegistatricus.com 8008: erene mental_{an}iancislossicos.com



METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Área de Metrologia

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 025 - 2021

Prights 2 de St

6. Método de Verificación

Laboratorio de Langinol

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLDIGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. Fi lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima.

8. Condiciones ambientales

	Injoint	Final
Temperatura	26,4 10	26,4 °C
Humedad Relativa	64 %	54 %

9. Patrones de referencia

Transbridged	Patron ytilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019	Regla de acero de 1000 mm	INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA 043-2019	con incertidumbre de 0,1 mm	UA-052-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Metrologie di Tétrologi S.A.C.

do. San Diego de Airabé Str. P1 Love 24 Urb. San Diego - 12562 - PERÚ. Bell., (Str): 348-3842

Cel.: (5/1) #37 +39 270 / 942 485 342 / 871 479 242 BPAN WRT/428272/ WINESUSSING / HRTT 458262

WAY, WARRINGS

NUE www.motole

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

and the first of the second of

Área de Metrología Laborateria de Longitud

MT - IV - 025 - 2021

Highway and

11. Resultados

El eguipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± V Variación de abertura Fromedio (pm)	+ X Variación máxima de abertura (µm)	Resultando Abertara Máximo individual (jum)	Diámetro de alambee Tipica (jum)
-5,450	12,640	162,64	98,80

Rote 1.- La variación minimo de abultura promedio permitido para tamion; de No. 100 es de ± 6,6 ym.

Note 2.- La variación música de abertura permitata para tamicos da No. 300 es de 2.43 µm.

Nota 3.- El ecor mitaino permitifo de la abestura másemptedividual pasa tambas de No. 100 es de 103 um.

Nota 4.- Ill rango admisible del diametro del alambre del tamic de No. 100 es de 100 ± (5 μm.



Fin del Documento

Marcologia & Transco I.A.C.
As San Diega de Aballo 165 F1 Laur 24 Urb. Eau 18 ega - LUMA - PEAC GO: (1210 - 144 MARC
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 147 MARC)
GO: (1210 - 1

P.P.C. 4200 (740)

email accordagements con seasifferent germents con FEE was accordagements con

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Service & College & Management & State of the College &

Área de Metrología Laboraneso de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 024 - 2021

Este informe de verificación dorumente la

transhibidad a low patrones nacionales o

de la medición de acuardo con el Solema Informacional de Lindades (NI).

Los resultados son valetos en el momento

de la verificación. Al solidiante le corresponde disposer en su momento la

ejecución de una reevaluación, la cual

será es función del suo, connervación y

mantenimiento del entramento de

ANTINOLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. DE DE

responsabilitas de los perjuicios que puede

equiptur el uno inadequado de este

instrumento, si de una incorrenta interpretución de les resultados de la callaración apil declarados.

Este informe de verticación no podrá ser reproducido particimente sin la

aprobación por escrito del lidiocatorio

El teforme de verificación un firma y sello.

leve to amine.

Sello

carrege de velidos.

medidőn o a reglamento vigente.

Priginal and

1. Expediente 190056

2. Soliditante TEC&LAB LOGISTICA

Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Marketines
 Number of Market

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)

Diametro E pulgadas

Designación No. 200 75 µm

Marca FORNEY

Número de serie 200858F559738

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Fecha de Emblón 2021-07-25 Julia del Laboratorio de Metrologia

Charles Control

LABORATORIO E

Memologia & Tâtolinu S.A.C.

As See Diego de Almile Mr F1 Lore St Urb. Son Diego - LIME - PERS. 36(1-1):11-5-6-68-6

GGL (115) 971 439 272 / 942 635 542 / 971 439 282 8794 497 (419272 / 4942835142 / 4977 439382 8794 448877499

anul architytellindridguniceste, pon teratolijauntilguniceteran FER servennosligianceteranam



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 024 - 2021

Area de Metrología

Luboratorio de Longitud

Pligine 2 de 3

5. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamis tomando como referencia la horma ASTM E 11-09 "StandardSpecification for Woven Wive Test Sieve Cloth and TestSieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC Av. San Diego de Alcalà Ma. Fi lore 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	lescal.	Final
Temperatura	26,3 °C	26,3 °C
Humedad Relativa	63 %	63.%

9. Patrones de referencia

Tracabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019	Resila de acres de 2000 mes	INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	Regla de acero de 1000 mm con incertidumbro de 0,1 mm	U.A-052-2020

18. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspesción visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.



Monologie & Técnico S.A.C. As San Diego de Altodé his PT Luor 24 UM. San Diego - LPIAN - PERU Edit. (2713 541-6642 Cai: (611) 971-439 272 / 982 682 542 / 977-439-362

METAL METILESCENZA MENGRESSENZA (METILESCENZA

30°C #40037490

could permit profile and appropriate comserving manning interview over WED seek more liquid colors com-



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 024 - 2021

Prighte 2 de 3

11. Resultados

Ârea de Mesrología

Laboratoria de Longitud

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

± Y Variación de abertura Promedio (µm)	+ II Variacion máxima de abertura (µm)	Resultando Abertura Maxima Individual (I/m)	Diámetro de alambre Típica (µm)
-3,360	5,620	80,62	50,38

Mete L.: La variación músima de abertura promedio permitido para tamicos de No. 200 es de ± 4,2 pm.

Nota 1.- La variation missima de abertura permittels para tembers de No. 200 es de ± 29 μm.

Note 3.- El error misimo permitido de la abertura músima individual para taminos de No. 200 es de 104 jum.

Mota 4.: El rungo admitable del diametro del alambre del tamic de No. 200 es de Si ± 7 jan.

Fin del Documento

Methodologia & Tilenicas S.A.C. As Sen Origo de Apulli No. P.S. Line 24 Usis, Sun Disease - LESSE - PERU

Tell: 1211) 545-0642 Cal: 1311) 991-439 272 1943 031 342 1971 039 282 8756-991418272 1994383342 18974438343 EPC-940037487

amatt annulogialijosmologianosicar.com united guernal operations, pose WEX: source permulogated resistances



FORNEY

LA-3700

U.S.A.

105074

ANALÓGICO

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 041 - 2021

Área de Metrología

Marca

Modelo

Procedencia

Número de Serie

Tipo de contador

Laboratorio de Loneirad

Página 1 de 3

Este informe de verificación 1. Expediente documenta la transbilidad a les patrones nacionales o internacionales. 2. Solicitante TECALAB LOGISTICA que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Lindades (SI). 3. Dirección Av. Los Héroes 192 San Juan de Miraffores Lima - LIMA Los resultados son valdos en el 4. Instrumento de medición CAZUELA CASAGRANDE

momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la apsoución de una reevaluación, la qual está en función del uso, conservación y manteremiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS 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 aqui theplanatios.

Este informe de verificación no podráser reproducido percialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio gus lo emite.

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

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Código de Identificación NO INDICA

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-25

PE MORALES

Metrologia & Técnicos S. 4.C.

the San Diego de Alcald McFl Low 24 Urb San Diego-1284 - PERU Telf: (\$77) 340-0842 Cal.: (517) 977 489 272 / 942 633 142 / 971 439 282

APAE-8073438272/8942833342/8879438307 SUNT GARRETAGE

small interestorial fluorestation consider conretter@werologiatemicacow FEE www.metologiatemicacow

METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

INFORME DE VERIFICACION MT - IV - 041 - 2021

Área de Metrología Lahoratorio de Longitud

Página 2 de 2

6. Método de Verificación

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

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC Av. San Diego de Alcalé Mz. Fillote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	inicial	Final
Temperatura	26,2 °C	26,5 °C
Humedad Relativa	67 %	66 W

9. Patrones de referencia

Tratabilisted	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Regia de acero Clase i INACAL DMILLA-296-2019	Regla de acero de 1000 mm	INACAL DM
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DM/LLA-043-2019	con incertidumbre de 0,1 mm	LLA-052-2020

16. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO



Marvelagia & Técnicas S.A.C.

4s. San Diego de Alcalé Ma FT Lose 24 Och. San Diego - LIMA - PERÚ Tell: (311) 546-0842

Cat: (533) 971 439 272 / 942 633 342 / 977 439 283 #JPSE #971419272/#942635142/#971419252

wo wite resignificant flows weight more injuries out on PZZ swamowinglasoskuszon



Area de Metrología

Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 041 - 2021

Highs 2 de F

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Anura	Profundidad	Ancho
(mm)	(mm)	(mm)
50,33	150,41	125,34

DIMENSIONES DE LA COPA.

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Aftera deade la guia del élevador haste la base (mm)
53,73	2,08	48,79



Fin del Documento

Av. San Diego de Alcald Mt. Ff Line 24 UNA San Diego - LISA - PERC. Tell: (331) 340-0642 CHE (1371) 971 439 272 / 942 633 142 / 973 439 282 RFM: #871419272 / WW2833342 / W871439282 BPIC 940037490

email: metrologic@metrologicsenscer.com vorum@merrologicarchicat.com WEB: www.morrologistronicus.com

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Area de Metrología Laboratorio de Firenza

4. Equipo

CERTIFICADO DE CALIBRACION MT - LF - 032 - 2021

Fight 1 dr 3

1. Expediente	190056	
2. Solicitante	TEC&LAB LOGISTICA	
3. Dirección	Av. Los Hármes 1132 San hian de	

Internacional de Unidades (SI).

Miraflores Lima-LIMA

PRENSA CBR

Capacidad 5000 kgf

Marca NO INDICA Modelo NO INDICA

NO INDICA Número de Serie

19013 identificación (*)

DIGITAL

0.1 kgf

Procedencia NO INDICA

Ubicación **Ubicación**

Marca HIGH WEIGHT

HIW0201 Número de Serie

División de Escala / Resolución

5. Indicador

2021-07-23 6. Fecha de Calibración

Dite certificado de calibración documenta la transbilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Satema

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 estáen función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

MITROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsibilita de los perjuitim que pueda remirer el sur insdecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la zalibración aqui declarados.

Tate certificado de calibración no podni ser reproducido percialmente sin la aprobación por escrito del laboraturio que lo emite.

IS certificado de calibración sin firma y sellocaracie de valides.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrologia

2021-07-25

SELC-OWSPE MORALES

LABORATORIO \$

Micrologie & Titrateur E.A.C.

As See Diego de Alcald Mr FT Lies 24 Unit. San Diego - 13564 - PERC 7687 (517) 348-0842

CHL-(1971) 977 438 272 / WQ 825 342 / 977 439 282 APM-487(439272/484253542/487)43932

count' autrologis@parmiligicaccuraccow entar@extenlegiatecticat.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT-LF-032-2021

Area de Metrología Laboratorio de Fiorza

Pilgina 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones de LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensaya Uniaxiales Estáticas. Parte 1; Máquinas de ensayo de tracción/ compresión. Verificación y calibración del sistema de medido de fuerzo. * - Julio 2006.

B. Lugar de calibración

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS B.A.C. - METROTEC Av. San Diego de Alcalá Mr. F1 lote 24 Urb. Ban Diego, Ban Martin de Porres - Lima

9. Condiciones Ambientales

	leicial	Final
- Temperatura	28,9 ℃	28,0 °C
Humided Refutive	65 % HR	63 S HR

10. Patrones de referencia

Yearshirded	Patrón stileado	Informs/Contribudo de calibración
Celdas patrones calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA	Celda de carga calibrado a 20 tvi con incartidumbre del orden de 0,6 %	

11. 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 ± 2.0 °C.



Metodogia & Tientour S. 4.C.

sks, San Diego de Alcoló Mr. F.J. Low 24 Urb. San Diego - L/IAG - PERC Telf: (5(1) 540-0442

Col.: (531) 977 439 272 / 942 433 342 / 973 439 202 BPM: 6077438272/9042633342/9077439282

water@www.ligianceissc.com WEX www.mittodoolgropticacions



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 032 - 2021

Area de Metrología Laboratorio de Fuerza

Fágera 3 de 3

12. Resultados de Medición

El equipo presenta CELDA DE CARGA con las siguientes características: Marca: ZEMIC Capacidad: 5.0 tn Modelo: H3-C3-5.0t-6B Nº de Serie: 5.0t M2D023682

	elicación el Equipa	Heficación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Keferencia		Error de Exertitud	tricertidumbre U (k+2)	
34	E) (Naf)	5 (Nf)	$-E_{j}$ (kgf)	Fy (Agf)	= (%)	1963
10	500	492,5	492,3	492,4	1,54	0,24
20	1000	1002,4	1002,8	1002,5	-0,26	0,24
30	1500	1518,0	1515,2	1515,6	-1,03	0,24
40	2000	2030,2	2029,8	2029,5	+1,47	0,24
50	2500	2545,6	2545,2	2545,3	-1,78	0.24
60	3000	3063,8	3063,5	3083,4	-2,07	0,24
70	3500	3572,3	3571,9	3571,6	-2,01	0,24
80	4000	4101,5	4101,0	4101,3	-2,47	0,24
90	4500	4620,1	4619,6	4619,8	-2,59	0.24
100	5000	5138.7	5138.2	5138.3	-2.89	0.24

MAXIMO DIROR RELATIVO DE CERO (6) 0,00 %	
MANUAL RESERVO DE CERCITA 0,00 %	

13. Incertidumbre

La incertidumbre expandidad de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura R=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.

Fin shill Documents

Metrologie & Tilenicus S.A.C.

dis San Diego de Alcald Mr. FT Lore 24 Urh. San Diego - LIMA - PERÚ Tell: (231) 340-0842

Col.: (310 97) 439 272 / 942 635 342 / 971 439 262 RPM: #9774/92772/#943635342/#978499292

email: exercitoralibrativite lascopia conwere governologistemical cow



CERTIFICADO DE FABRICACION MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR

MANUFACTURADO POR

TECNICAS CP 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	812 AL 814

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- 188

Esta certificacio se sente como cina disclaración del hecho de que en este: Status of destruments there you provided come as dedice. For other integrature at considerate como una paranta a paranta de ritogrio des for-Sent del client, de les clientes à del publice se permis) per el final instruments (c) seguiris menteninski of recent percentals (%). De soortikel o efficiencia, del contre se alminentra en la fische, casando la nadicessión y forajustice, al se seccesario, feeron realization e información par 1 TECMICAS CP SAC, ye goe to calibración no dese abruntamente olegate control sobre la operation fotors, dieles o perdidic suffictio per todas die partei (W electrica, de la electromente, del mellectromentente, o de la sub-oposición estimatar de diche instrumento (di que se constituente y que sequisti sissale le únite responsabilitari del custratio, propietario y i a februario del equipo.





Ing. Angel Robles Orellane

























RPD: 954312906 E-mail machinements@methodis.com.ps.



CERTIFICADO DE FABRICACION JUEGO DE PESAS ABIERTA Y CERRADA

MANUFACTURADO POR

TECNICAS CP S.A.C.

EQUIPOS DE LABORATORIO

Abierta y cerrada peso	2,27kg (5 Abras) oAr	
Diámetro interno	53,98 mm	
Diámetro externo	149,23 a 150,81 mm	
serie	1637 AL 1639	

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 ensavo: ASTM D - 4318 NTP 339.175

Este certificado se unite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento diane una precisión como se indica. No debe interpretares ni constiturarse como una garantia o garantia de olegán tipo jen favor del cliente, de los clientes à del público en general) que el (los) Instrumento (s) seguirá menteráleció el mismo porcentaje (NJ). De esectival o eficiencia, tal como se determine en la facha, caundo la calibración y fos ajustes, al es necesaris, feuran resilizable e informacios por : TECNICAS CP SAC, ye que la calibración no siene absolutemente ningún control xobre la operación futura, defus o prindidas autridos por todas las partes Del detectors, de la advantacemente, del malhanolomentente, o de la sub-atecución estindar de dicho instrumento (s): que se considerará y que seguirá siendo le única responsabilidad del custodio, propletario y / o febricante del equipo.





Ing. Angel Robies Oreltana





















CERTIFICADO DE FABRICACION PLACA DE EXPANSIÓN PARA CBR

MANUFACTURADO POR

TECNICAS CP S.A.C.

EQUIPOS DE LABORATORIO

Placa base 149,23 mm diám. (5-7/6"); perfo	
N° de agujeros	42 de 1.59 mm
serie	351 AL 353

LA PLACA DE EXPANSIÓN PARA CBR HA SIDO FABRICADA, EXAMINADO Y ENSAYADO EN NUESTROS TALLERES DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DE LAS NORMAS:

Norma de ensayo: ASTM D- 1883 NTC- 212

Este certificado se antile como una declaración del hacito do que en este fectus of instrumento Siene una produkte como an indica. No debe interpretarse al considérarse como una garandia o garandia de ningún fipo (en feer del cliente, de los clientes ó del público en generali que al fouj instrumento (a) seguiris mantesiando el mismo porcentaje (Nij. De exactifiad o efficiencia, bel como as dedermens en la fecha, cuando la calibración y los ajustes, si es escasario, favros realizados o informados por : TECNICAS CP SAC, ye que la calibración no Sene absolutamente ningüin control sobre la operación tatora, dedos o printidos sofridos por todos las partes Del disturbre, de le obsoluccercia, del multimotimamiento, e de la sub-ejecución estándar de dicho instrumento (s): que se considerant y que seguiná siendo le únice responsabilidad del custodio, propietorio y / a fabricante del equipo.



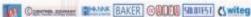


Ing. Angel Robles Orellana

















E-red necessioned discussion as an as

Av. Senta Ana Mr. H U.Z. Sen Diego - Lime 31, Urb. Sen Diego. Telf: 540-2790 Aveso 131 RPC: 964312906

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Área de Metrología Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 051 - 2021

Physica 2 do 4:

7. Método de Verificación

La verificación se realizó por el método lineal con patrones trazables al SNM/INDECOPI tomando como referencia la NTP 339.141.

B. Patrones de Referencia

Trasstillidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración	
Regia de acero Clase I INACAL DMILLA-256-2019		INACAL DM LLA-052-2020	
Magnificador óptico con reticula de medición. INACAL DMLLA-043-2019	Regia de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm		
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL - PESA (Clase de exactitud E2)	BALANZA ELECTRÓNICA (Clase de Exactitud II)	METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C MT - LM - 177 - 2020	

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,4 °C	25,4 °C
Humeded Relative	63 %HR	63 %HR

	Molde CBR	Código: 01	
Diametro (mm)	Altura (mm)	Volumen (om²)	Altura dei Coltarin (rem
152,65	178,49	3267	43,80

	ACCESORIOS DE MOLDE CBA	
MASA DE I	SOBRECARGA	VASTAGO DE
ABIERTA (g)	CERRADA (g)	EXPANCIÓN (a)
2274.0	2269.0	1153.0

Note : Se calculó el volumen por el metodo de medición linéal.



Metrologia & Tricelogo N.A.C.

do San Diego de Alcald Ma F1 Lore 24 Ork. San Diego - LIMA - PERÚ

THE (527) 545-6642

Chi. (\$11) 971 439 272 / 942 683 342 / 973 499 282 RF96 ##77439272/#942635342/##73439282

weets@econologiatecologrape



Design of California, Charles and in Figure 2 for June 2 in March 1981, and in California

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 051 - 2021

Área de Metrología Laboratorio de Longitud

regreat and

1. Expediente 190056

2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA

Av.Los Húroes 1132 San Juan de Miraflores Los resultados son validos en el Lima - UMA.

Instrumento de medición MOLDES CILINDRICOS
 PARA ENSAYO CBR

Marca NO INDICA

Número de Serie NO INDICA

Identificación 01/02/03/04/05/06 (*)

5. Fecha de Verificación 2021-07-23

Lugar de verificación
 Laboratorio de METROLDGIA 8
 TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcelá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres -

Lima

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

Los resultados sen validos en al momento de la verificación. Al colicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, la cual está en funcion del uso, conservación y mentanimiento del restumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA 8 TECNICAS SIA C no se responsabiliza de los perjuncios que pueda ocesionar al uso insolecuado de este instrumento, re de una ocorrecta interpretación de los insultados de la verticación equidecimiento.

Este informe de verificación no podráser reprodución perciámente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Fecha de Emisión

Jele del Laboratorio de Matrologia

DURPE WORALES

Sello

2021-07-25

EPC: 940037490

LABORATORIO

Materiagio & Técnicas S.A.C. As: San Diego de Arcado No Fi Luis 24 Urb. Sa Diego - 1,35(4 - PERÚ) Tall: 1211/340-45042 Col. 1211/341-450 222/942 025 542 107/430 262

APRE #875439272/#942835342/#873459292

anut armoigus@aethilegisterisius.com iomoi@aethilegisterisius.com FEE vercanteligisteristus.com



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

COLUMN TARREST A MARKET PARTY OF STREET AS A PARTY OF THE

INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 051 - 2021

Área de Metrologia

Laboraturio de Longitud

Ngna 2 de é

7. Método de Verificación

La verificación se realizó por el método lineal con patrones trazables al SNM/INDECOPI tomando como referencia la NTP 339 141.

8. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patron utilizado	Certificado de calibración	
Regla de acero Clase I INACAL DM/LLA-256-2019			
Magnificador óptico con reficula de medición INACAL DMLLA-043-2019	Regia de acero de 1000 mm con incertidumbre de 0,1 mm	INACAL DM LLA-052-2020	
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL - PESA (Clase de exactitud E2)	BALANZA ELECTRÓNICA (Clase de Exactitud II)	METROLOGIA & TECNICAS S.A.C MT - LM - 177 - 2820	

9. Condiciones Ambientales

	Micial	Final
Temperatura	26,4 °C	25,4 °C
Humieded Relative	63 WHR	63 NHR

10. Resultados

	Molde CBR	Código: 01	
Diametro (mm)	Altura (mm)	Volumen (on*)	Altura del Coltario (mm)
152,65	178,49	3267	43,80

Nota : Se calculó el volumen por el método de medición lineal

	ACCESORIOS DE MOLDE CBI	9
MASA DE S	OBRECARGA	VASTAGO DE
ABIERTA (g)	CERRADA (UI	EXPANCIÓN (b)
2274,0	2269.0	1153,0

Note : Se calculó el volumen por el metodo de medición limeal.



Metrologia & Titosicus K.A.C.

As See Diego de Afroia Mr F1 Love 24 Urb. See Diego - 12582 - PERÜ Tell: (511) 548-0642

Cal. (511) 971 439 272 / 942 855 342 / 971 459 282 85'46 9471459272 / 9942855342 / 9971459282 8590 949057409 mail materingalforarringstrentus con sexus/forarringstrentus con PLD versammingstrentus con



INFORME DE VERIFICACIÓN

MT - IV - 051 - 2021

Área de Metrología Laboraturio de Longitud

	Molde CBR	Código: 02	
Diámetro (mm)	Attura (mm)	Volumen (cm*)	Attura del Collarin (mm.
152.41	178,18	3251	51,58

Note : Se calculó el volumen por el metodo de medición lineal.

	ACCESORIOS DE MOLDE CBI	R
MASA DE S	IOBRECARGA	VASTAGO DE
ABIERTA (b)	ERTA (g) CERRADA (g)	
2269,0	2271,0	1256,0

Nota : Se calculó el volumen por el método de medición lineal.

Molde CBR		Cádigo: 03	
Diámetro (mm)	Atura (mm)	-Volumen (cm²)	Altura del Collarin (mm)
152,59	177,49	3246	50,61

Nota: Se calculó el volumen por el metodo de medición lineal.

	ACCESORIOS DE MOLDE CBI	5
MASA DE SOBRECARGA		VASTAGO DE
ABIERTA (u)	CERRADA (u)	EXPANCIÓN (III)
2315.0	2269.0	1051.0

Nota : Se celculó el volumen por el método de medición lineal.

Molde CBR		Código: 04	
Diametro (mm)	Attura (mm)	Volumen (cm²)	Altura del Collarin (mm)
152,15	178,49	3245	41,46

Nota : Se calculó el volumen por el método de medición lineal.

	ACCESORIOS DE MOLDE CBI	
MASA DE S	OBRECARGA	VASTAGO DE
ABIERTA (g) CERRADA (g)		EXPANCIÓN (g)
2274.0	2262.0	1099.0

Nota: Se calculó el volumen por el método de medición lineal.



Metrologia & Técnicas K.A.C.

As San Diego ab Alcabi McFT Lose 24 Urb. San Diego - LIMA - PERU Teg: (511) 340-0842

Cid. (S12) 971 419 272 / 942 617 242 / 971 419 282 RFSE #9714192727 #840505342 / #871439292 RFC 949535490

email: merologia@metrologiamonicas.com wester@memologiancolcar.com



INFORME DE VERIFICACIÓN MT - IV - 051 - 2021

Área de Metrologia Laboratoria de Longinal

Molde CBR Cddigo: 05		Código: 05	
Diámetro (mm)	Atura (mm)	Volumen (cm²)	Altura del Collario (mm)
152,40	180,56	3294	41,13

Nota : Se calculó el volumen por el metodo de medición lineal.

	ACCESORIOS DE MOLDE CBI	R
MASA DE S	SOBRECARGA	VASTAGO DE
ABIERTA (b)	CERRADA (g)	EXPANCION (b)
2305,0	2262,0	1018.0

Nota : Se calculó el volumen por el método de medición lineal.

Molde CBR		Código: 06	
Diámetro (mm)	Albura (mm)	Volumen (cm²)	Altura del Coltarin (mm)
152,50	177,31	3239	50,82

Nota: Se calcuto el volumen por el método de medición lineal.

MATA DE S	SOBRECARGA	VASTAGO DE
ABIERTA (g)	BIERTA (g) CERRADA (g)	
2271,0	2270,0	1051,0

Nota: Se calculó el volumen por el método de medición lineal.

11. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al molde.
- El rango admisible del volumen del molde es de 3243 ± 34 ons.
- El rango admisible del diámetro del molde es de 152,4 ± 0,7 mm.
- El rango admisible de la altura del molde es de 177,8 ± 0,5 mm.

Fin del Documento



Metrologie di Titoricus S. d.C.

As San Diego de Alcoló Mb.PT Lose 24 Urb. San Diego - LEMM - PERU 760: (510) 340-0642

Cat. (311) 971 439 272 / 942 631 342 / 971 439 282 874a 977419272 / 9942831342 / 9871419282 RAC HIRITARI

must wirelega@eemlegtammica.com versa (Emercing Lancolcus com-WEEK ware methological colors con-



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrología Laboratorio de Temperatura MT - LT - 092 - 2021

Este certificado de calibración documenta la 1. Expediente 190056 tracabilidad a los patrones nacionales o 2. Solicitante TEC&LAB LOGISTICA internacionales, que matican las unidades de la medición de aquardo con el Sistema Internacional de Unidades (59. 3. Dirección AV. Los Héroes 1132 5an Juan de Miraflores Lima - LIMA. Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le HORNO 4. Equipo corresponde disponer en su momento la Alcance Máximo De 0 °C a 200 °C ejerución de una reralibración, la rual está en función del uso, consenesción y Marca ORION mantesimiento del instrumento de medición o a reglamento vigenta. Modelo NO INDICA-Número de Serie NO INDICA METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. no se

Descripción	Controlador /	Instrumento de	Date certificado de calibración no podrá ser
			celleración aqui declarados.
*DESIGNCACION		.,	interpretación de los resultados de la
Identificación	19016	(*)	instrumento, ni de una insperyota
Procedencia	PERÚ		ocadoriar el uso insdecuado de este

Descripción	Controlador / Selector	instrumento de medición
Alcance	0 °C a 200 °C	0 °C a 200 °C
División de escala / Resolución	1°C	17
Tipo	DIGITAL	TERMOMETRO DIGITAL

odsk toe reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emine.

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

5. Fecha de Calibración 2021-07-23

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrologia

2021-07-25

OUTSIVE MORALES

Menologia & Técnicas S.A.C.

At Bast Dileges de Alcadá Alt: F1 Lore 24 Oct. Sen Dileges - LOMA - PERO

\$100.15170.346-8642

DE: 610 411 419 272 / 942 435 342 / 971 419 292 BP34 8973459272/8942635342/8975459292

estal! more inpicifiment logical extra comwoo sasknessigsbowe Brazen FIR weamond



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 092 - 2021

Nghy 2 do 6

6. Método de Calibración

Área de Metrologia Laboratorio de Temperatura

> La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-G18 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostatico", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

B. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,1 °C	26,5 %
turnestad Relative	71%	70 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos. El controlador se seteo en 110 °C

9. Patrones de referencia

Trassbilledad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 560 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN	METROLOGIA & TECNICAS
Dirección de Metrología INACAL LT - 562 - 2019	DIGITAL CON 12 CANALES	SAC MT - LT - 104 - 2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Metrologia & Técnicas S.A.C.

As Saw Dings de Alcula Ma F1 Lore 24 U/A. San Dings - LIMA - PERU

2000 (527) 540-0842

Cal.: (17/1) 971 439 272 / 942 A35 342 / 973 439 292

BPNE WT1439772/WW2535342/W075436282 BOY - \$40017490

mes sasiennasigalmontgalganom Name lensin@nem-kg/sensuar.com HZE www.mirmitgiancalcac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 092 - 2021

Área de Metrología Laboratorio de Temperatura

Págna I de 4

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110°C

terms form	Inmonite	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)											
	aller arquision		NIVE	Loupe	RIOR			NIVEL INTERIOR				The same	mar-Tu
(min)	- Pros	12	2	3	4	. 2	80	7	8.	- 8	10	10	
00	110,0	104,2	205,4	106,4	105,1	106,6	112,4	223,2	114,1	115,1	115,1	359,6	11,0
60	110,0	104,2	305,4	100,3	105,3	106,6	1113,5	113,7	114,1	115,2	135,7	3,00,0	10,9
04	118,0	104,3	335,4	3.05/4	105,4	106,6	1112,4	333,3	114.1	115,3	115,3	130,0	11.0
96	110,0	104,1	306,5	306,5	105,5	106,5	112,5	111,2	114,7	115,3	115,5	110,0	11.2
08	111,0	104,8	306,8	306,8	105,8	107,2	112,9	111,5	115,1	115,8	116,4	339,5	11,6
10	112,0	104,8	107,0	107,0	106,2	107,4	111,1	333,5	115,2	115,8	116,5	130,7	11,7
12.	111,0	105,0	307,0	107,0	106,3	107,4	111,1	111,5	115,1	116,0	116,4	110,7	11,4
14	112,0	105,1	107,0	107,0	105,7	107,5	111,2	111,5	115,1	115,0	116,2	110.7	11.0
16	111.0	104.8	305,7	106,7	105,7	107,2	112.6	111,7	1143	115,6	116.1	110,3	11.3
18.	111,0	104,5	306,7	106,7	105,6	106,9	112,7	111,2	114,5	115,0	115,6	110,2	11.4
20	110,0	194,7	306,5	306,5	105,4	106,7	111,5	333,2	334,3	115,5	\$15,6	130,1	11,1
22	110,0	104,7	106,4	306,4	105,3	106,6	111,4	333,3	134,1	115,3	115,4	309,9	11,7
24	110,0	104,2	106,4	506,4	105,4	106,4	111,5	113,4	114,2	115,3	115,1	110,0	11,1
26	110,0	104,2	105,4	105,4	105,1	106,4	112/4	111,2	114,1	115,2	135,3	109,9	11,0
20	110,0	104,1	104,1	306,3	105,3	106,4	1125	223.3	114,1	115,1	115,1	1019,0	10,1
20	110,0	104,1	105,5	206,5	105,5	106,5	112,5	111,2	114,2	115.0	115,5	130,0	11,1
32	111,0	104,8	1003	1068	105,8	107,2	1123	113,5	115,1	115.0	115.4	110.5	11.0
34	112,0	DOA,E	107,0	107,0	106,2	107,4	111,1	111,5	115,2	115,6	110,5	110,7	11,7
36	111,0	305,0	107,0	507,0	106,1	107,4	111,1	111.5	315.2	116,0	115,4	110,7	11,4
38	112,0	105,3	107,0	107,0	105,7	107,5	111,2	111,5	115,1	116,0	110,3	110,7	11,0
40	111,0	104,8	106,7	306,7	105,7	107,2	112.8	111,2	114,5	315,6	116,1	120,3	11.3
42	111.0	1045	106.7	306,7	105,6	106,9	112.7	111,7	134,5	115.6	115,9	110,2	1154
44	110,0	104,1	106.5	206,5	305,4	106,7	1115	111,2	1163	115,5	115,6	110.1	11.1
45	110,0	104.2	105.4	105,4	105,3	105,6	112.4	111,3	3141	1153	115.4	109,9	21.2
48	110,0	104,2	105,4	105,4	100,4	106,4	112,5	115,4	114,2	115,3	115,3	110,0	15.1
50	110,0	104,1	106,5	2,800	105,5	106,5	112,5	333,2	114,2	339,8	115.5	110,0	11.7
52	111,0	104,8	106,8	206,8	105,8	107,2	112,9	222,5	115,1	119,6	135,4	110.5	11,0
54	112,0	105,8	107,0	507,0	106,2	107,4	111.1	110,5	115,7	115.8	116,5	110,7	IL.
56	111,0	100,0	107,0	107,0	100,3	107,4	111.1	1115	115,1	116,0	110,4	110,7	113
58.	111,0	105,1	107,0	557,0	105,7	107,5	111,2	111,5	115,1	116,0	116,3	110,7	11,0
60	111,0	104,8	1007	106,7	105,7	107,2	113,8	111,2	334,5	115,6	116,1	110,1	11,2
PRON	110,7	104,E	306,6	106,6	.105,6	106,9	112,7	111,4	114,6	115,6	115;0	110,1	-
MAX	112,0	105,1	107,0	307,0	106,8	107,5	155,2	111,5	115,2	116,0	(Alteria)		17
MIN	110,0	104.2	305,4	106,3	305,2	106,4	112,4	111,7	114.1	115,5	115,1		
DITT	2.0	1.1	725	0.7	1,0	1.1	0.0	0.3	1.1	0,9	1,4		. 1



Metrologia il Técnicas S. i. C.

Sectionage & Triestee 5.4.C.

40. Son Things & Alcule 140: FT Line 34 Link. Son Diego-12364 - P2361.

Tell: (511) 545-6642.
Cul. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.
End. (511) 545-665.

enail exhological numbers have been restatiffmenningsstandings.com WEE was menningsstandings.com



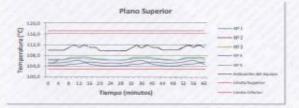
METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

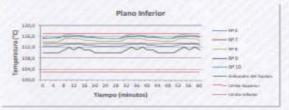
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrología Laboratorio de Temperatura

MT - LT - 092 - 2021

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C







Menningle & Técniner S.A.C.

5-600-16830 & February S.-S.C. | 1.000-24 Urb. Sun Zingo - (.1364 - PERE: Tele - (.131) 540-6642 | 1.000-24 Urb. Sun Zingo - (.1364 - PERE: Tele - (.131) 540-6642 | 1.000-2453-462 (.797) 449-282 | 1.000-2453-462 (.797) 449-282 | 1.000-2453-462 (.797) 459-282 | 1.000-2453-462 (.797) 459-282 | 1.000-2453-462 (.797) 459-282 | 1.000-2453-462 (.797) 459-282 (.797) 459-

email exhologia@merologianceixs.com WEET www.moreologichenetrus.com



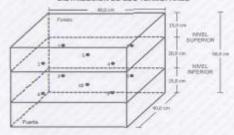
evana de Californios y Marienmento de Roppios el Personerrio de Medical Insperiodos y de Laboras

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrología Laboratorio de Temporatora MT - LT - 092 - 2021

Ngru 6 de 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES





Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 5 al 9 se colocaron a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del fondo y frente del equipo a

12. Incertidumbre

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

Fin del documento

Memologic & Tecnical S.A.C. At San Diagn & Atlant St. FT Law 24 U.S. San Diagn - LISBA - PERÚ Tale - (211) 480-484 Cel - (211) 470-489-271 (492-35) 542 4871-489-382 BYM - 4871-582127 (4942-1854) (4877-482-282

enal semilgiallmentelgiannist con ventallmentelgiannist con PES ventamilgiannists.com



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Service de California y Materiales de Soulos e Policinados de Madado Materiales y de Laboración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 094 - 2021

Área de Metrología Laboratorio de Masa

Ngins 1 da F

Expediente 190055
 Solicitante TEC&LABLOGISTICA

Dirección Av. Los Héroes †132 San Juan de Miraflores

Limp - LIMA.

4. Equipo de medición BALANZA ELECTRÓNICA

Capacidad Máxima 30

División de escala (d) 0,001 kg

Div. de verificación (e) 0,010 kg

Clase de exactitud II

Marca

Modelo

PATRICK'S NO INDICA

0,020 kg

19011

Número de Serie NO IN

ûmero de Serie NO INDICA

21.0

Procedencia CHINA

Identificación

Capacidad minima

Este certificado de calibración discumenta la trazabilidad e los patrones nacionales o intermecionales, que resistan las uninteles de la metablión de acuerdo con el Santema Intermecional de Unidades (SI).

Los resultados son velidos en el monvento de la calibración. Al solicitante la comesponde disponer en su momento la specución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenemiento del instrumento de medición. O a regiserento vigente.

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabilita de tra perjuticia que pueda ocasionar el uso inadecuado de sate instrumento, ni de una incorrecta interpratación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducado percuamente ser la aprobación por escrito del taboratorio que lo errete.

El certificado de calibración sin filma y selfo carace de validaz.

5. Fecha de Calibración 2021-07-23

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

(7)

2021-07-25





Mercelogia & Técnicas S.A.C. As San Chiego de elicida Mr F1 Lava 24 Urb. San Diego - LENEA - PERÚ Fag. (211) 540-0542 Cel. (211) 971-499 272 1992 835 342 1973 439 282

RPS: 9071438272/9042635342/9973438282 RPS: 940037490

MC 1971 419 282 annil Mart Agricillement Agr



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 094 - 2021

Págine 2 de 4

Área de Metrología Laboratorio de Masa

Luboratorio de libaio

8. 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-INDECOPI. Tercera Edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de METROLOGIA 8 TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego; San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,0 °C	25,8 °C
Humedad Relative	67.%	66.%

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 utilicado	Cortificado de calibración		
PESAS (Clase de exactitud E1) DM- INACAL LM-060-2019	PESAS(Clase de Executo: E2)	LM-448-2020		
PESAS (Clase de exacérud F1) DM - (NACAL LM-651-2018 / LM-443-2019.	PESAS(Case de Exactitud: M1)	M-1327-2020		
PESAS (Clase de quactitud P2)DM- INACAL LM-534-2019.				
PESAS (Clase de exectitud E2) DM- INACAL LM-437-2019	PESAS(Class de Exactitud M1)	M-0613-2020		
PESAS (Clase de exactitud M1) DM- INACAL PE18-C-0412	PESAS(Clase de Exactitud M2)	CM-2495-2020		

10. Observaciones

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

Memologia di Técnicas S.-t.C.

As San Diego de Alcalil Mr. F1 Lote 24 Unit. San Diego - LENS - PERL Tell: (5/1) 540-06-67

Col.: (310) 971 439 272 / 942 433 342 / 971 439 282 RPN: 8071439272 / 8042433342 / 8073439282

empl metrologia@netrologiascopicsc.com waterighterrologismentum com WEE were switted games to use com-

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Área de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 094 - 2021

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA.	TENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	BISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		AUTORI SCHOOL	TRIME		-

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.1 °C

Medición	Carga L1 =	15,000	Kg	(Corga L2 =	30,001	10		
No	I(kg)	AE [Q]	E(0)	1(kg)	AL(Q)	E(g)		
1	15,000	0,5	0,0	30,000	0,6	+1,1		
2	15,000	0,6	0,0	30,000	0,6	-1,1		
3	15,000	0,4	0.1	30,000	0,7	-1,2		
4	15,000	0,5	0,0	30,000	0,7	-1.2		
5	15,000	0,4	0,1	30,000	0,7	-1,2		
.6	15,000	0.4	0,1	30,000	0,6	-1,1		
7	15,000	0,4	0,1	30,000	0,6	-1,1		
8	15,000	0,5	0,0	30,000	0,7	-1,2		
9	15,000	0.5	0,0	30,000	0,6	-1,1		
10	15,000	0.4	0,1	30,000	0,6	-1,1		
	Diferencia Márima		0,1	Overencia	Maxima	-0,1		
	Error Maximo Permiable		Error Maumo Permative ± 20.0			Enter Manmo	Permedia	±30.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de les carges

Inicial Final Temperature 26,1 °C 26,1 °C

Posición	Deterr	ninación de	el Error en C	ero Eo	Determinación del Error Corregido Ec					
de la Carpa	Carga Minma*	1 0 cm	丛(日)	Ea (g)	Carga L(ag)	1 (kg)	44(0)	E(a)	Ec(-p)	
1		0,010	0,6	0,0	150	10,000	0.1	0,4	0,4	
2		0.010	0,5	0.0		9,998	0.0	-1.5	-1,5	
3	0,010 kg	0,010	0,5	0.0	10,000	10,002	0.1	2.4	2,4	
4		0.010	0,5	0.0	10000	10,000	0,1	0.4	0,4	
5		0,010	0,5	0,0	100	10,001	0,1	1.4	1,4	
* Wal-	or amina G u 1	Dia.				Fring making	n mermisible	-	+20.D	

Marshipir & Titrology E.A.C.

As San Diego de Alicald his FT Lore 24 USA. San Diego-LUMA - PXRU THE CLO MO-0942

634. (311) 971 439 272 / 842 883 542 / 973 439 282 RPM: WITH SELT OF WHITESTHE / WITH 439282

enal' setrologia@autologianositus.mei PEE: sonometrologizmonicat.com





METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 094 - 2021

Pligns 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura

26.1 °C | 25,8 °C

Cargo		CRECIENTES				DECRECIENTES				
L(Ng)	I (kg)	AL(O)	E(g)	Entras	1 Marie	W.Call	Want.	Total	emp(:	
0,010	0,010	0,6	-0,1	Ec(0)	1(00)	W(0)	EEQ.)	Ec(9)	0)	
0,020	0,020	0,6	-0,1	0,0	0,020	0,8	-0,3	-0.2	10:0	
0,100	0,100	0,6	-0,1	0,0	8,100	0.7	-0,2	-0.1	10,0	
0,500	0,500	0,5	0.0	0,1	0,500	0,6	-0,1	0.0	10,0	
1,000	1,000	0,5	0,0	0.1	1,000	0,6	-0,1	0,0	10.0	
5,000	5,000	0,5	0.0	0,1	5,000	0,6	-0,1	0.0	10,0	
10,000	10,000	0,4	0,1	0,2	10,000	0.7	-0,2	-0,1	20,0	
15,000	15,000	0,4	0,1	0,2	15,000	0,7	-0,2	-0,1	20,0	
20,001	20,000	0,4	-0,9	-0.8	20,000	0,7	-1,2	-1.1	30,0	
25,001	25,000	0,4	-0,9	-0.8	25,001	0,8	-0,3	-0,2	30,0	
30.001	30.001	0.7	-0.2	-0.1	30.001	0.7	-0.2	-0.1	30.0	

^{**} error máximo percendir

Levenda L. Carps aplicade e la balenza.

Il Indipación de la belanza.

AL: Carge adjoonal. E. Empres cera E_c: Emr corregido E-Emrencentrale

Lectura corregida

R community # R + 0,00000541 R

Incertidumbre expandida de medición

 $U = 2 \times \sqrt{(-0.0000002 \text{ kg}^4 + 0.000000000412 \text{ R}^3)}$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento

Metrologic & Técnicas S.A.C.

Ale San Diego de Alcaló Ma F7 Loss 24 Link San Diego - LOMA - PERÚ:

THE (111) 349-0642 CAL (111) 971-499-272 / 942-633-342 / 971-439-282

RFM: #971#39272/#842M35942/#971458282

westerfaltween of option colors color



Área de Metrología

Lahoratorio de Mesas

3. Dirección

METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 074 - 2021

1. Expediente 190056 2. Solicitante TECSLAB LOGISTICA

> Av. Los héroes 1532 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.

BALANZA ELECTRÓNICA 4. Equipo de medición

Capacidad Máxima 3000 g División de escala (d) 0.1 0

Div. de verificación (e) 0.1 0

Clase de exactitud

ELECTRONIC SCALE

Modelo NO INDICA

Nümero de Serie A12608 Capacidad minima 5.9

Procedencia NO INDICA

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Calibración 2021-07-23

fiste certificado de calibración documenta la transbédad a los patrones nácionales o internacionales. que realizan las unidades de la medicine de aquesto con al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos avi al momento de la calibración Al solicitante le companente disconer en su momento la aproupón de una recelbración, la cual está en función del uso, conservación y manteremiento del tratrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocusionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calbración aqui declarados.

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

El cartificado de calibración sin firma y selto carece de validez.

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrologia

2021-07-25





Materialistic & Tricelous S. 4.C.

As San Dingo de Alcald Mr. Fi Law 24 Urb. San Dingo - LIMA - PERÚ. Tolf.: (SII) 540-0542

Tog: (531) 540-0542 Cel: (341) 977 438 272 / 942 633 342 / 973 438 282 RPA: 9971439272 / 8942635342 / 9971439262

was make an included by a particular three ocurăți memologia servicur com-WITH your memolystates store over



Área de Metrologia Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 074 - 2021

Pligins 2 to 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011; "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase II y Clase III del SNM INDECOPI. Cuarta Edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de METROLOGIA & TECNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcaiá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego; San Martin de Pórres - Lima.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,2 ℃	26,9°C
Humodad Rolativa	66 %	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 al Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilded	Patrón utilizado	Certificado de calibración	
PESAS (Clane de existifiud E1) Dirección de Metrología - INACAL LM- 080-2010	PESAS(Clase de Exactivid: 62)	BNACAL LM-448-2020	
PESAS (Case de exactivid F1) EM - INACAL LM-051-2018 / LM-443-2018	PESASiClase de Exectiud M1)	METHOU M-1327-2020	
PESAS (Clase de exectival PZ)OM- INACAL LM-834-2019.	reprojusas de constitu est	MC1960E W-1527-2020	

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.



Membagla & Témina LAC.

As San Diego de Alcald Mr FT Low 24 Life. San Diego - LISA - PERC THE MET SHIPPER Col.: (510) 971 439 270 / 942 633 342 / 971 439 282 8FM-00774392727WHQ63539279079439292 SYNC DAMERTAGO

email: memologia@metrologiatecoscus.com rento/Streets/optimization com

METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 074 - 2021

Pagina 2 da 4

11. Pleaultados de Medición

Área de Metrología

Laboratorio de Masar

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TENE	EBCALA.	NO TIENE
OBCILACION LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURBOR	NOTIENE
		MOREACION	TENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	27,2 °C	28.1 °C

Medicion	Carg@L1 =	1.500.0	- 9	Cerga L2 =	3 0000,0	0 9	
Nº.	1(0)	nk(g)	E(0)	ligi	M.(g)	E(q)	
1	1 500,0	0,03	0,02	3.000,2	0,08	0,17	
2	1 500,0	0,03	0,02	3 000,2	0,08	0,17	
3	1.500,0	0,04	0,01	3 000,2	0,08	0,17	
4	1.500,0	0,04	0,01	3.000,2	0,09	0,16	
5	1.500,0	0,03	0,02	3 000,2	0,09	0,16	
6	1 500,0	0,04	0,01	3 000,2	0,08	0,17	
7	1 500,0	0,04	0,01	3 000,2	0,08	0,17	
8	1 500,0	0,03	0,02	3 000,2	0,08	0,17	
9	1 500,0	0,03	0,02	3 000,2	0,09	0.16	
10	1 500,0	0,04	0.01	3 000,2	0,07	0.18	
	Difuruncia	Maxima .	.0,01	Difference	a Mileima	0.02	
	Front Misserso Provendon		+ 0.20	Error Minim	+ 0.30		

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posción deles carpas

Inicial Final Temperatura 27,2 °C 27,0 °C

de la Carg	Determ	vinación d	el Enor en Ci	ero Eo	Determinación del Errar Corregido Es				E
	Carga Minima*) (g)	aL(U)	Eo (g)	Carga £(p)	High	M(g)	E(g)	Ec (II
1		1,0	0,05	0,00		1 000,0	0,06	-0,01	-0,01
2		1,0	0,05	0,00		9,999	0,03	-0.08	-0,08
3	100	1,0	0.05	0,00	1 000,0	1 000.0	0,07	-0,02	-0,02
4		1,0	0,05	0,00	12,385.80	1 000,1	0,09	0,06	0,08
5	111	1,0	0,06	0,00		1 000,0	0,04	0,01	0,01
* Valor entre 0 y 10e						Error redsom	o parmis-ble		± 0,20

Metrologia & Trimitan S.A.C.

As Nat Diego de Alisala Ma FT Line 24 DVB. San Diego - LDEA - PERT Tell: (57.1) 540-6642 CHE (11(1) 97) 459 212 / 942 618 342 / 97) 438 242

RPML HVT1438272/W942635342/WVT1439282

email: metrologia@metrologiamenicas.com ventar@metrologiamenicas.com



Area de Metrología Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 074 - 2021

Najma 4 da 4

ENBAYO DE PEBAJE

Temperatura

26,9 °C 26,9 °C

Cargo	70.00	CREC	CRECIENTES			DECRECIENTES			
1(0)	1(0)	ALEG1	E(g)	Percent.	7357	A CAN	DESCRIPTION OF THE PARTY OF THE	1220000	amp.il
1,0	1,0	0.07	-0,02	Ec(g)	1(g)	ALC 91	E(g)	E0(g)	07
5,0	5,0	0,07	-0,02	0,00	5,0	0,05	0,00	0,02	0.10
10,0	10,0	0,06	-0,01	0,01	10,0	0,05	0,00	0.02	0.10
100,0	100,0	0,05	0,00	0,02	100,1	0,07	0.08	0.10	0.10
300,0	300,0	0,05	0,00	0,02	300,1	0,07	0,08	0,10	0.10
500,0	500,0	0,03	0,02	0,04	500,1	0,08	0,07	0,09	0,10
1 000,0	1.000,0	0,03	0,02	0,04	1 000,1	0,08	0,07	0,89	0.20
1 500,0	1 500,1	0,08	0,07	0,09	1 500,1	0,07	0,08	0,10	0,20
2.000,0	2,000,1	0,06	0,09	0.11	2 000,2	0,09	0,16	0,18	0,20
2 500,0	2 500,2	0,09	0,16	0.18	2 500,2	0,07	0,18	0,20	0,30
3 000.0	3.000.2	0.06	0.19	0.21	3.000.2	0.06	0.19	0.21	0.30

^{**} error mástese permudia

Leyenda: L. Cargo aplicade a la balance. Il Indicación de la belarue.

Incertidumbre expandida de medición

AL Cargo adicional

En: Effor en cavo

E. Emprencontrado

E .: Error corregido

Lectura corregida

R_======= = R + 5,0000992 R

U = 2 x √ (0,00224 # * 0,000000000088 R*)

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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 qual 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

Metrologic & Titrabut S.A.C.

Av. Sax Diego de Abaló Mr. F7 Los 24 Urk. San Diego - 12164 - PERÚ

CHE (537) 873 439 272 / 942 833 342 / 873 439 282 RPM:#871418272/#W2681342/W871418282

REC-DIVITION

must enmissiatibernslasianoina.com wegar@wicoslogiawowaa.com WZE www.metrologianosicas.com

METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 064 - 2021

Este certificado de calibración documenta la transbildad a los

patrones nacionales o internacionales.

que realizan las unidades de la

medición de acuerdo con el Sistema

Los resultados son válidos en al

momento de la calibración Al siziotante la corresponde disponer en

su momento la ejecución de una recalbración, la qual está en función

del uso conservación y marrienimiento del instrumento de

METROLOGIA & TÉCNICAS B.A.C. no se responsabiliza de los perpucos

que pueda ocasionar el uso inadequado de este instrumento, ni de

una incorrecta interpretación de los

resultados de la calibración aqui

Este certificado de calibración no podrà ser reproducido percialmente

sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El cartificado de calibración sin firma y

sello carece de validez.

Nacturalities.

medición o a reglamento vigente.

Internacional de Unidadea (ST).

Nigna 1 de 4

1. Expediente 190056

2. Solicitante

TECSLAB LOGISTICA

3. Dirección

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

AV. Los Hároes 1532 San Juan de Miraflores

Lima - LIMA.

4. Equipo de medición

BALANZA ELECTRÓNICA

Capacidad Māxima

2000 d

División de escala (d)

0.01 g

Div. de verificación (e)

0.1 g

Clase de exactitud

Marca

Modelo

Número de Serie

Capacidad minima

Procedencia

Fecha de Emisión

0,5 0

KAMBOR

NO INDICA

1804264797

NO INDICA

Identificación

NO INDICA

5. Fecha de Calibración

2021-07-23

Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-07-25

LABORATORIO S

Morrologio & Tifoxicos S.A.C.

the Total Disease she Abould Mr. F. T. Lote 24 Stots, Nagal Surger - LIMA - PERCO

Cal. (110) 971 439 272 / 942 403 542 / 971 409 202 BPM: WF71439272 (WF43435342 / WF71459292

BPC SACOTASS

result: material graphs revolve lateral control of the control of version@sworelegistrovicus.com WER servine/telegiatecterascient

METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 064 - 2021

Area de Metrología Laboratorio de Masias

Pigns 2 do 4.

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas. de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase IIº del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC

Av. San Diego de Alcolá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martin de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,2 °C	26,7°C
Humedad Relativa	66 %	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 cultivación		
PESAS (Clase de exactitud E1) Dirección de Metrotogia - PARCAL LM- 060-2019	PESAS(Clase de Exactitud E2)	INACAL LM-448-2020		
PESAS (Clase de exectitud F1) DM- INACAL LM-051-2018 / LM-443-2018	PESASiCiana de Exactitud M1)	METRICIL M-1327-2020		
PESAS (Clase de exactitud F2)DM- INACAL LM 534-2019	PENO(CHIE de ESICIELE MI)			

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.



Mercelogia & Televicas X.A.C. di: San Diego de Alcald 3tr F7 Lose 24 Crit. San Diego - LIMA - PERÚ

THE OUR SHEARE

Cid. (0.11) 977 499 272 / 942 635 342 / 973 459 242 RPM-8971459272/8942825542/8971459282 EPC 940007496

end setologiciem Seguntation are sessor Observato Appliance single com-WEB www.morelegiationica.com

METROTEC METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 064 - 2021

Área de Metrología Laboratono de Maiar

Pigns 2 mid.

11. Resultados de Medición

INSPECCION VISUAL

AJUSTE DE CERO TES		PLATAFORMA	TIENE	EBCALA	NO TIENE
OSOLACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA CE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
	111111111111	NVELACION	TIENE	-	THE PERSON NAMED IN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura 26,2 °C 26,3 °C

Medición Nº	Carge L1 =	1.000,0	G . g	Corgo L2 =	0 0	
	1(0)	AL (mg)	E(mg)	1(g)	AL(mg)	Eimg
1	1 000,00	8	-3	2,000,00	6	-1
2	999,99	3	-8	2 000,01	.9	6
3	1 000,00	9	4	2 000,00	5	0
4	1.000,00	9	4	2 000,00	5	0
5	1 000,00	8	-3	2 000,00	6	-1
6	1 000,00	8	-3	2 000,00	6	-1
7	1 000,00	9	-4	2 000,01	8	7
8	999,99	3	-8	2 000,00	8	_1
9	1 000,00	8	-3	2 000,00	4	1
10	1.000,00	9	4	2 000,01	9	6
	Diferencia Maximu		5	Differenci	а Мёхіта	8
	Error Mássin	n Permisible	±200	Emir Milore	e Permistre	± 200

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las

Temperatura 25,3 °C 26,3 °C

de la Cargo	Datare	ninación d	el Emor an C	ero En	Determinación del Error Corregido Ec				Ec
	Cargo Minimo*	1 (q)	AL(mg)	Eo (mg)	Cargu L(g)	110)	nL(mg)	E[mg]	Ec (mg)
1		0,10	6	>1	1000	600,00	5	0	1
- 2		0,10	8	-31		600,01	9	6	7
3	0,10 g	0,10	6	- 4	600,00	600,01	8	7	В
4		0,10	6	-4	1000	600,01	7	8	9
5		0,10	6	-4		600,00	3	2	3
*Valo	*Valor entre 0 y 10e					Enter máxin	no permisible		±200

Merologia & Trimicas S.A.C.

As See Diego de Alcald Mr. FT Low 24 Urb. San Diego - 12664 - PERC

Date (\$10) \$40-8642

Cal. (211) 971 429 272 / 942 631 842 / 971 419 282 RPM: 6971459272/8942833342/8977459292

mountained philosophy and them resta (Emmilyanostas com WEB were mercologistical com-





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 064 - 2021

Area de Metrología Laboratorio de Masas

Págins Adir A

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura

Inicial Final 26,5 °C | 29,7 °C

Carga L(g) 0,10	CRECIENTES				DECRECIENTES				
	1(0)	AL(mg)	E(mg)	Ec(mg)	1(0)	alif mg	E(mg)	Et (Mg)	ump 11 d
	0,10	7	-2	me7 = 81	1190	met niñ I	ct mg 1	er ling l	mg)
0,20	0,20	7	-2	0	0,20	3	2	- 4	:100
1,00	1,00	7	-2	0	1,00	3	2	4	100
10,00	10,00	6	-1	1	10,00	3	2	4	100
50,00	50,00	6	-1	1	50,00	4	. 1	3	100
200,00	200,00	6	-1	1	200,00	4	1	3	100
500,00	500,00	5	0	2	500,00	4	1	3	100
700,00	700,00	5	-0	2	700,01	8	7.	9	200
1 000,00	1.000,00	3	2	4	1 000,01	8	7	9	200
1 500.00	1.500,00	3	2	4	1 500,01	8	7	9	200
2 000,02	2 000,01	9	-14	-12	2.000,01	9	-14	-12	300

^{**} seror máximo permisário

Leyenda: L. Carge apticade a la balanza

AL: Cargo adicional.

E .. Error an own.

Il frelicación de la balarca.

E. Error encontrado

E. Error corregido

Lectura corregida

Roseston # R +

0,00000383 R



 $U = 2 \times \sqrt{(0.0000319 \text{ g}^2 + 0.00000000022 \text{ R}^2)}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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

Mercologia & Televicas S.A.C. As San Diego de Alcelo Mr. F. Lune 24 Urb. San Diego - LIBER - P.ERI

THE (\$11) \$40-0642

Cyd. (511) 971 419 272 / 942 835 542 / 971 459 282

RPSE #9714392727#H428353427#871439282

APC SHIRLT-ING

mail matestaglasperrolpgianestria.com nettri@werro/cgiateroicus.com HTZ serv.memologianceina.com

ANEXO 11 Boleta de ensayos de laboratorio

TECHLAB LOGISTICA **BOLETA DE VENTA ELECTRONICA** PEREZ DAVILA NESTOR LUES RUC: 10408934813 AV. LOS HEROES 1132 EB01-2 MIRAFLORES - LIMA - LIMA Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 21/10/2021 : MALORY JOSELYN VALLE PAMO Seffor(es) DMT : 74917201 Tipo de Moneda : SOLES Observación Cantidad Unidad Descuento(*) Importe de ICBPER Valor Descripción Unitario(*) Venta(**) 3.00 UNIDAD EXCAVACION MANUAL DE 175.00 0.00 619.50 0.00 TERRENO NATURAL -CALICATAS DE 1.5 M. PROFUNDIDAD INCLUYE: MUESTREO Y PERFIL **ESTRATIGRAFICO** 1.00 UNIDAD MOVILIDAD - TRANSPORTE 100.00 0.00 118.00 0.00 DE PERSONAL Y RECOJO DE MUESTRAS 3.00 UNIDAD ANALISIS 50.00 0.00 177,00 0.00 GRANULOMETRICO INCLUYE: CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACION SUCS 9.00 UNIDAD LIMITES DE ATTENBERG 35.00 0.00 371.70 0.00 7.00 UNIDAD VALOR DE SOPORTE CBR 150.00 0.00 1.239.00 0.00 INCLUYE: PROCTOR MODIFICADO Y PESO **ESPECIFICO** 3.00 UNIDAD ENSAYO QUIMICO - SALES 50.00 0.00 177,00 0.00 SOLUBLES Otros Cargos: 5/0.00 Otros Tributos : 5/0.00 ICBPER: 5/ 0.00 Importe Total: 5/2,702.20 SON: DOS MIL SETECIENTOS DOS Y 20/100 SOLES Op. Gravada: 5/ 2,290.00 (*) Sin impuestos. (**) Induye impuestos, de ser Op. Gravada. Op. Exonerada: S/ 0.00 Op. Inafecta: 5/ 0.00 5/ 0.00 ISC: IGV: 5/412.20 ICBPER: 5/ 0.00 S/ 0.00 Otros Cargos: Otros Tributos : 5/ 0.00 Monto de . 5/ 0.00 Redondeo Importe Total: Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificaria utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.ge, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.