



Universidad  
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y  
MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE  
RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS  
COMPUESTOS DE NAILON**

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

**Autor**

Bach. Tenorio Villarreal Nixon Noelis  
<https://orcid.org/0000-0002-2673-7663>

**Asesor**

Dr. Muñoz Pérez Sócrates Pedro  
<https://orcid.org/0000-0003-3182-8735>

**Línea de Investigación:**

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la  
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

**Sublínea de Investigación:**

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e  
Infraestructura**

**Pimentel – Perú**

**2024**



Universidad  
Señor de Sipán

### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado del programa de Estudios de la **Escuela profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C., declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

#### EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Tenorio Villarreal Nixon Noelis	DNI: 71739349	
---------------------------------	---------------	---

Pimentel, 15 de Julio de 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS RECORTADA.pdf**

AUTOR

**TENORIO VILLARREAL NIXON NOELI**

RECUENTO DE PALABRAS

**10649 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**52338 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**37 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**534.9KB**

FECHA DE ENTREGA

**Nov 2, 2024 7:46 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Nov 2, 2024 7:46 PM GMT-5****● 16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

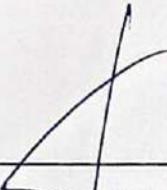
- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON

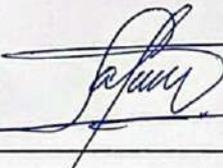
Aprobación del jurado



---

(DR, CORONADO ZULOETA OMAR)

**Presidente del Jurado de Tesis**



---

(DR, SALINAS VÁSQUEZ NÉSTOR RAÚL)

**Secretario del Jurado de Tesis**



---

(MG, IDROGO PÉREZ CESAR ANTONIO)

**Vocal del Jurado de Tesis**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE FÓRMULAS .....	8
RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. MATERIALES Y MÉTODO .....	24
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
3.1 Resultados .....	30
3.2 Discusión .....	41
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
4.1 Conclusiones .....	44
4.2 Recomendaciones .....	45
REFERENCIAS .....	48
ANEXOS	56

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla I.</b>	Diseño gráfico de la propuesta de investigación .....	25
<b>Tabla II.</b>	Muestra de ensayos de adobe con residuos textiles industriales compuestos de nailon. 27	
<b>Tabla III.</b>	Granulometría del suelo.....	30
<b>Tabla IV.</b>	Contenido de humedad del suelo .....	31
<b>Tabla V.</b>	Límites de Atterberg del suelo. ....	31
<b>Tabla VI.</b>	Sales solubles totales en el suelo.....	32
<b>Tabla VII.</b>	Clasificación SUCS del suelo. ....	32
<b>Tabla VIII.</b>	Absorción del adobe patrón.....	33
<b>Tabla IX.</b>	Ensayo de Alabeo de adobe patrón (tradicional).....	33
<b>Tabla X.</b>	Ensayo de variación dimensional del adobe patrón (tradicional).....	34
<b>Tabla XI.</b>	Ensayo de compresión de adobe patrón (tradicional) en cubos.....	34
<b>Tabla XII.</b>	Ensayo de Flexión del adobe patrón (tradicional).....	35
<b>Tabla XIII.</b>	Ensayo de resistencia a la tracción indirecta de muretes de adobe patrón (tradicional). ....	35
<b>Tabla XIV.</b>	Ensayo de resistencia a la compresión de muretes (pilas) de adobe patrón..	36
<b>Tabla XV.</b>	Ensayo de tracción del adobe patrón (tradicional).....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Fig. 1.</b> Diagrama de flujo de procesos.....	29
<b>Fig. 2.</b> Absorción promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental. ....	37
<b>Fig. 3.</b> Alabeo promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental. ....	37
<b>Fig. 4.</b> Variación dimensional promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental. ...	38
<b>Fig. 5.</b> Resistencia a la compresión promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental. 38	
<b>Fig. 6.</b> Resistencia a la flexión promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental..	39
<b>Fig. 7.</b> Resistencia a la tracción indirecta promedio del murete de adobe patrón y experimental. ....	39
<b>Fig. 8.</b> Resistencia a la compresión promedio del murete de adobe patrón (tradicional) y experimental. ....	40
<b>Fig. 9.</b> Resistencia a la tracción promedio del material tierra patrón (tradicional) y experimental. ....	40

## ÍNDICE DE FÓRMULAS

<b>Formula 1.</b>	Resistencia última en muestras cúbicas. ....	19
<b>Formula 2.</b>	Resistencia última del material tierra.....	20

# EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon (RTISCN) en las propiedades físicas y mecánicas del adobe. Se utilizó una metodología cuantitativa aplicada, con un diseño experimental, analizando un total de 648 especímenes, incluyendo adobes patrón y con adición de RTISCN en porcentajes de 1%, 1.25% y 1.50%. Los resultados indicaron que el suelo utilizado se clasificó como Arcilla de Baja Plasticidad (CL) según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), con un Índice de Plasticidad de 14.3%. Además, que la adición de RTISCN mejora varias propiedades del adobe. En cuanto a la absorción de agua, disminuyó de 25.71% en el adobe patrón a 24.73% con un 1.25% de RTISCN. El alabeo también se redujo a 2.1 mm con un 1.25%, mientras que la variación dimensional bajó a 4.26%. Las resistencias mecánicas mostraron mejoras significativas: la resistencia a la compresión aumentó a 18.48 kg/cm<sup>2</sup>, la resistencia a la flexión alcanzó 8.99 kg/cm<sup>2</sup> y la resistencia a la tracción se incrementó a 3.61 kg/cm<sup>2</sup> con un 1.50% de RTISCN. Se concluye que el porcentaje óptimo de RTISCN varía según la propiedad evaluada. Un 1.25% es ideal para mejorar las propiedades físicas, mientras que un 1.50% optimiza la resistencia mecánica del adobe. Estos hallazgos sugieren que la adición de RTISCN es una estrategia eficaz para mejorar la durabilidad y el rendimiento del adobe en aplicaciones constructivas.

**Palabras clave:** Adobe Reforzado, Reforzamiento con Residuos de Nailon, Optimización de Propiedades Físico-Mecánicas, Caracterización de Suelos, Construcción sostenible.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effects of the addition of synthetic industrial textile waste composed of nylon (RTISCN) on the physical and mechanical properties of adobe. An applied quantitative methodology was used, with an experimental design, analyzing a total of 648 specimens, including pattern adobes and with the addition of RTISCN in percentages of 1%, 1.25% and 1.50%. The results indicated that the soil used was classified as Low Plasticity Clay (CL) according to the Unified Soil Classification System (SUCS), with a Plasticity Index of 14.3%. Furthermore, the addition of RTISCN improves several properties of adobe. Regarding water absorption, it decreased from 25.71% in the pattern adobe to 24.73% with 1.25% RTISCN. Warpage was also reduced to 2.1 mm with 1.25%, while dimensional variation dropped to 4.26%. Mechanical strengths showed significant improvements: compressive strength increased to 18.48 kg/cm<sup>2</sup>, flexural strength reached 8.99 kg/cm<sup>2</sup>, and tensile strength increased to 3.61 kg/cm<sup>2</sup> with 1.50% RTISCN. It is concluded that the optimal percentage of RTISCN varies depending on the property evaluated. 1.25% is ideal for improving physical properties, while 1.50% optimizes the mechanical resistance of the adobe. These findings suggest that the addition of RTISCN is an effective strategy to improve the durability and performance of adobe in construction applications.

**Keywords:** Reinforced Adobe, Reinforcement with Nylon Waste, Optimization of Physical-Mechanical Properties, Soil Characterization, Sustainable Construction.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **Realidad problemática**

La construcción sostenible se ha vuelto crucial a nivel mundial debido a los impactos negativos. Las edificaciones son responsables de una gran parte del consumo energético global, lo que resulta en emisiones anuales de CO<sub>2</sub> y contribuye al cambio climático [1]. Ante esto, la construcción debe ser sostenible, responsable y respetuosa con el entorno natural, [2].

En este sentido, el uso de adobe, un material de construcción tradicional y ecológico se ha promovido como una solución viable, tradicional y ecológica [3]. Sin embargo, a pesar de sus beneficios ambientales, las estructuras de adobe son vulnerables a la actividad sísmica, debido a limitaciones en cuanto a sus propiedades físicas y mecánicas [4].

Por otro lado, la industria textil es altamente contaminante y su impacto ambiental es preocupante. Las fibras textiles sintéticas emiten casi tres veces más dióxido de carbono que el algodón y tardan décadas en descomponerse [5], [6].

La producción textil tiene un impacto relevante en la emisión de gases de efecto invernadero, lo cual contribuye aproximadamente al 10% de las emisiones globales, lo cual equivale a 1.2 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> liberadas anualmente [7], [8].

Actualmente, existen muchos investigadores referentes al tema, en Italia, [9], en su artículo aborda la caracterización de la tierra cruda con fibras de paja para su aplicación en construcciones de tierra apisonada, a través de análisis y pruebas de laboratorio.

En los países en desarrollo como Perú, las casas de adobe son comunes debido a la necesidad de viviendas asequibles, pero son altamente vulnerables a colapsar durante los terremotos debido a su resistencia insuficiente y la falta de refuerzo adecuado [10], [11].

Además, En Perú, la industria textil produce una cantidad significativa de residuos, especialmente residuos textiles sintéticos de nailon, que representan un desafío ambiental y

de gestión de residuos en el país. Este problema se refleja a nivel mundial, ya que los residuos textiles tienen una tasa de recuperación muy baja en comparación con otros tipos de desechos, y la gestión de estos residuos sigue siendo incompleta [12].

La mayoría de la población en los Andes peruanos vive en la zona meso andina, entre los 3000 y 4000 metros por encima del nivel del mar. A pesar de las condiciones climáticas extremas, las viviendas en esta área no ofrecen un confort térmico adecuado, lo que puede provocar problemas de salud. El estudio se enfoca en analizar estas barreras y proponer estrategias como la planteadas para mejorar el confort térmico en estas viviendas. [13], [14].

En Lambayeque, la construcción de viviendas rurales con adobe mejorado en sus propiedades físicas y mecánicas es de importante relevancia debido a que está en una zona sísmica y de lluvias. Según el Compendio Estadístico Lambayeque 2022, el 56,6% de las viviendas particulares utilizaron ladrillo o bloque de cemento en sus paredes exteriores, mientras que el 43,4% sigue utilizando materiales tradicionales como el adobe, una opción económica y culturalmente relevante en la región [15]. Por lo tanto, es importante tener en cuenta esta realidad problemática al evaluar y mejorar las viviendas de adobe en la región para garantizar su durabilidad y resistencia estructural.

### **Trabajos previos**

H. Abu-Orf. [16], en su artículo, tuvo como objetivo evaluar cómo mejorar las propiedades mecánicas de la tierra apisonada "no estabilizada" mediante el uso de piedra caliza arenosa, el artículo tuvo una metodología experimental, teniendo como resultados un aumento notable en la resistencia mecánica, debido al relleno natural que entrelaza los granos de piedra caliza arenosa y al enlace químico entre partículas finas y grandes, y concluye que el uso de materiales de relleno naturales y sustancias de enlace mejora significativamente la resistencia de la tierra apisonada "no estabilizada", solucionando problemas como la infiltración de agua y la baja resistencia inicial.

M. Brito et al., [17], en su artículo, tuvieron como objetivo promover bloques de adobe con arcilla y estiércol para un desarrollo sostenible en la construcción y evaluando su viabilidad, utilizando una metodología experimental y analítica, teniendo como resultados que la compresión mejoró al añadir estiércol y arena, y se incrementó aún más con 10% de cemento, alcanzando casi 260 kPa. La absorción de agua se redujo con cemento y cal, siendo la cal más efectiva. Concluyendo que las materias primas son adecuadas. La arena y el estiércol mejoran la resistencia, y el cemento Portland aumenta la durabilidad, con una pérdida de masa del 15% en agua.

Bougtaib et al., [18], en su artículo, tuvieron como objetivo estudiar cómo las fibras de doum afectan tanto propiedades mecánicas como en la durabilidad al adicionar en los bloques de adobe estabilizados con cal, haciendo uso de una metodología experimental, para lo cual se probaron varias combinaciones de cal (0%, 5%, 10%, y 12%) y fibras de doum (0, 1, 1.5, 2, y 2.5% con longitudes de 10 y 40 mm), obteniendo como resultados que la mejor resistencia se obtuvo con un 10% de cal y un 1% de 3 fibras de doum y además la resistencia de compresión en húmedo fue baja si se compara con la resistencia en seco, además concluye que las fibras de doum y la cal mejoran la resistencia de los bloques de adobe, asimismo que el agua y el tiempo de inundación afectan la estabilidad y durabilidad.

Kamalizad and Morshed [19], en su artículo, tuvieron como objetivo mejorar el rendimiento sísmico en plano de las paredes de bloques de tierra comprimida (CEB) utilizando cañas comunes como refuerzo natural, tuvo como metodología experimental, donde se evaluaron carga-desplazamiento, ductilidad, disipación de energía y degradación de rigidez, los resultados obtenidos fueron que el refuerzo con cuatro cañas verticales aumentó la resistencia y el desplazamiento lateral de las paredes en un 44% y 76%, respectivamente, en comparación con las paredes no reforzadas. Finalmente concluyó que las cañas revestidas de arena verticales mejoran notablemente la resistencia sísmica de las paredes de CEB.

Paul and Chakma [20], en su artículo, tuvieron como objetivo investigar el potencial de la fibra de areca como agente de refuerzo en Bloques de Tierra Estabilizada Comprimida

(CSEBs) combinados con cemento, y su efecto en la mejora de las propiedades tanto de resistencia y de durabilidad, tuvo una metodología experimental y analítica, donde se fabricaron CSEB con 0% a 3% de fibras de areca y se realizó un análisis microestructural con microscopía electrónica de barrido (SEM), tuvo como resultado que los CSEB mejoraron en resistencia a la compresión (107-436%), tracción (209-358%) y flexión (16-82%). La durabilidad mostró aumento en la resistencia en húmedo (hasta 100%) y una mejor absorción de agua. Concluyendo que el 2% de fibra de areca fue óptimo para resistencia y durabilidad.

Lbakhkouch et al., [21], en su artículo, tuvieron como objetivo investigar cómo las fibras de coco en CEBs afectan la densidad, porosidad, peso, conductividad térmica y resistencia a la compresión, tuvo una metodología experimental, donde se analizó cómo la presión de compactación afecta la densidad aparente de CEBs y su impacto termomecánico, teniendo como resultados que con mayor presión de compactación, la densidad aumentó de 1798 a 2183 kg/m<sup>3</sup>, la porosidad bajó, y la conductividad térmica disminuyó. La resistencia subió a 14.4 MPa en altas densidades y bajó a 1.1 MPa en menores a 1800 kg/m<sup>3</sup>, concluyendo que una densidad baja mejora la conductividad térmica, pero debe ser suficiente para mantener la resistencia a la compresión.

Sharma et al., [22], en su artículo, tuvieron como objetivo investigar el uso de residuos industriales y agrícolas en bloques de tierra no cocidos, tuvo como metodología experimental, analítica y de modelado/optimización, que permitió realizar pruebas de resistencia a la flexión y tracción, así como diversas pruebas de durabilidad, además llevaron a cabo análisis microestructurales y el uso de técnicas matemáticas o computacionales, los resultados demostraron que la combinación de estos materiales reducen la pérdida de masa, mejorando la durabilidad de los bloques sin cocción y finalmente se concluyó que la técnica mejora la durabilidad de los bloques sin cocción, superando a los ladrillos cocidos y ofreciendo una alternativa más sostenible usando materiales locales y residuos.

Shantanu et al., [23], en su artículo, tuvieron como objetivo explorar cómo la fibra de paja de Vetiver en contenidos de 0% a 3% mejora la sostenibilidad y resistencia de los adobes,

tuvo como metodología experimental y analítica que permitió evaluar sus propiedades físicas. Teniendo como resultados, que los adobes con fibra de paja Vetiver (20% paja) presentan una densidad de 1.34 g/cm<sup>3</sup>, una contracción del 7.5% y una resistencia a la flexión de 1.8 MPa. La absorción de agua es de 8.6%, y la resistencia al desgaste se incrementa a 1.9 mm. La microscopía muestra una estructura más homogénea, concluyendo que la fibra de paja de Vetiver ha demostrado ser un material de refuerzo valioso para los CEB, mejorando su sostenibilidad y resistencia.

Kasinikota and Tripura [24], en su artículo, tuvieron como objetivo estudiar cómo las fibras de coco y el cemento afectan las propiedades físico-mecánicas en los bloques huecos de tierra comprimida entrelazados (ICEB), con una metodología experimental, analítica y de modelado/empírico; se prepararon veinte tipos con contenidos de cemento (0 y 10%), fibra de coco (0, 0.3, 0.6 y 0.9% en peso seco del suelo) y longitudes de fibra (30, 50 y 70 mm), obteniendo resultados que el 10% de cemento mejoró la resistencia y redujo la contracción, el 0.6% de fibra de coco con 50 mm fue óptimo. Más fibra y longitud afectaron negativamente, concluyendo que las fibras de coco y cemento mejoran la resistencia en ICEB, pero optimizar las fibras es clave para evitar reducir la resistencia y aumentar la absorción de agua.

Labiad et al., [25], en su artículo, tuvieron como objetivo investigar los efectos de las fibras de sisal en las propiedades tanto termofísicas como mecánicas de los adobes, con una metodología experimental, donde se fabricaron CEB con hasta 20% de residuos de ladrillos, fibras de sisal (0 y 0.5%) y cemento (0, 5, 7 y 9%) en peso del suelo recién modificado, obteniendo resultados que las fibras de sisal mejoran el aislamiento térmico en un 21% y la resistencia en un 150% en bloques con cemento, pero aumenta la absorción capilar en un 81% y el coeficiente de abrasión. Concluyendo que las fibras deben combinarse con cemento o protegerse de la humedad, asimismo que el uso de residuos de ladrillos apoya la sostenibilidad y la economía circular.

Tripura et al., [26], en su artículo, tiene como objetivo estudiar las propiedades tanto físicas como mecánicas y de durabilidad de bloques de tierra comprimida (CSEB)

incorporando agregados naturales (NA) y fibras de coco, con una metodología experimental se preparó (CSEB) con cemento (0, 4, 7 y 10%), NA (0, 10, 20, 30 y 40%) y fibras (0, 0.25, 0.5 y 0.75%), sus resultados fueron: Agregar hasta 30% de NA y 10% de cemento maximiza la resistencia. La absorción disminuye con más agregado. Un 0,5% de fibras mejora la resistencia, especialmente con agregados. La mezcla óptima es 10% de cemento, 30% de agregado y 0,5% de fibra de coco, concluyendo que la combinación de 10% de cemento, 30% de NA y 0,5% de fibras proporciona la mejor resistencia y durabilidad en CSEB.

Serebe et al., [27], en su artículo, tuvieron como objetivo desarrollar ladrillos de tierra con fibras de kenaf para mejorar su rendimiento térmico y mecánico en Burkina Faso, tuvo como metodología experimental y de optimización, incorporando fibras con contenidos de hasta 0.8% en peso y longitudes de 2 o 3 cm. Obteniendo los siguientes resultados: Un 0.6% de kenaf (3 cm) o 0.4% (2 cm) mejora la resistencia de los adobes. La contracción se reduce al 6% con un 0.8% de kenaf. Aumenta la porosidad, reduciendo densidad y conductividad térmica en un 50%, mejorando el aislamiento. Concluyendo en que la adición de 0.4% de fibras mejora las propiedades térmicas y mecánicas de los adobes, siendo una estrategia efectiva para mejorar materiales de construcción en Burkina Faso.

Charai et al.,[28], en su artículo tienen como objetivo evaluar el efecto de incorporar fibras de Pennisetum Setaceum (PS) en el rendimiento termomecánico de los adobes, con porcentajes de fibra en peso del 0%, 2%, 4%, 6% y 8%, usaron una metodología experimental y obtuvieron resultados, que, con más fibra, la resistencia de los adobes baja, pero la cohesión mejora. Un 8% de fibras PS aumenta el aislamiento térmico en un 56.7% y la capacidad calorífica en un 17.9%. Una capa de 90 mm de PS-adobe ofrece un retraso térmico de 10 horas, mejorando la aislación en edificios modernos, concluyendo en que los adobes con alto contenido de fibras biosourcing, como las de PS, mejoran el aislamiento térmico y la capacidad calorífica en construcciones modernas.

En Lima Perú, Loayza y Quispe [29], es su tesis, tuvieron como objetivo evaluar el 2 impacto de la fibra de Matara en las propiedades físico-mecánicas del adobe usando

dosificaciones de (0.5%, 1.0% y 2.0%), tuvo una metodología experimental aplicativo. Los ensayos mostraron resultados que una dosis óptima del 1.0% de fibra de Matara aumentó la resistencia a la compresión en un 22.20% respecto al adobe sin fibra y en un 84.42% comparado con la norma E-080. Esta dosis también mejoró la resistencia a la flexión en un 65.68% y la resistencia a la absorción en un 22.55%. Concluyendo 2 que estos resultados evidencian el impacto positivo de la fibra de matara en las características clave del adobe.

En Ferreñafe, Lambayeque, Correa y Puican [30], en su tesis, tuvieron como objetivo analizar bloques de adobe con adición de fibras de polímero reciclado PET y cabuya en (1%, 1.25% y 1.5% de fibras; 2%, 4% y 6% de polímero PET). Con una metodología experimental aplicada que permitió realizar ensayos para evaluar las propiedades de los bloques. Los resultados demostraron que el mejor valor de compresión (16.95 kg/cm<sup>2</sup>) se encontró en los bloques con un 1% de fibras de cabuya. Además, los bloques con un 1% de fibras también registraron la menor absorción y el menor valor de alabeo (1.67mm). Se concluyó que una mezcla de fibras PET y cabuya mejora las propiedades tanto físicas como mecánicas del adobe, con una combinación óptima de 60% de cabuya y 40% de PET.

En este contexto, surge la importancia de explorar alternativas de gestión de residuos textiles, que permitan evitar su envío a vertederos y promuevan su reutilización o reciclaje. La formulación de estrategias para dar continuidad a estos materiales y convertirlos en recursos valiosos puede contribuir a una gestión más sostenible y eficiente de los residuos [31]. Teniendo en cuenta que es un problema global, con una estimación de 2.01 millones de kg de desechos generados por las ciudades en 2017. Se espera un aumento del 70% en la tasa de generación de residuos hasta 2050 debido al crecimiento poblacional y urbanización [32].

## **Teorías relacionadas al tema**

### **Adobe**

Adobe es un método de construcción tradicional que emplea tierra sin tratar, o arcilla, como componente principal. Puede estar mezclado con paja, que refuerza la estructura, y arena gruesa, que previene la contracción y agrietamiento al secarse, mejorando así su resistencia y durabilidad [33].

### **Agregados**

Los agregados del adobe están compuestos por agua, tierra y aditivos naturales como la arena gruesa y la paja, estos ayudan a prevenir la formación de fisuras que pueden ocurrir durante el proceso de secado rápido del material [33].

## **Propiedades físicas**

### **Absorción**

Es el proceso dónde el agua se desplaza a través de los poros del material impulsada por las fuerzas capilares. En el adobe, la absorción capilar es un factor clave que influye en la resistencia y durabilidad del material, especialmente en entornos húmedos. En ambos casos, la comprensión y control de la absorción de agua son fundamentales para mejorar la longevidad y rendimiento de las estructuras construidas con este material [34].

### **Alabeo**

El alabeo se refiere a una deformación no lineal o torsión en estructuras. En el adobe, el alabeo es una curvatura o distorsión causada por la absorción de humedad o cambios en las condiciones ambientales, lo que puede comprometer la integridad estructural. Ambos fenómenos resaltan la importancia de un diseño cuidadoso para evitar fallas estructurales [35].

### **Variación dimensional**

La variación dimensional es el cambio en el tamaño o volumen de los materiales debido a factores ambientales y de curado, lo que puede afectar su integridad y rendimiento. El adobe que está hecho principalmente de tierra, experimenta variación dimensional por absorción de humedad y deshidratación. Cuando el adobe absorbe agua, tiende a expandirse, mientras que al secarse se contrae. Estos cambios pueden provocar fisuras y deformaciones en los bloques de adobe, comprometiendo su estabilidad estructural [36].

## **Propiedades mecánicas**

### **Compresión**

Fuerzas que tienden a reducir el tamaño o volumen de un material. La prueba de compresión mide esta capacidad al aplicar una carga creciente hasta que el material falla [37]. Según RNE [33], en la prueba de compresión del adobe, la resistencia se expresa en megapascales (MPa) y se calcula con la siguiente fórmula:

**Formula 1.** Resistencia última en muestras cúbicas.

$$f_0 = 1.0 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kg/cm}^2$$

### **Flexión**

Es la capacidad del material para resistir momentos que tienden a doblarlo. En un ensayo de flexión, se evalúa cómo un material soporta cargas aplicadas en dos puntos de carga, midiendo su resistencia y rigidez [38].

### **Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta**

Según RNE [33], es la medida de la resistencia de un material a fuerzas que tienden a estirarlo o romperlo cuando estas fuerzas se aplican de manera indirecta. En el contexto de muretes hechos de adobe, se evalúa la capacidad del material para resistir esfuerzos que generan tracción al aplicar una carga diagonal hasta que se produzca una falla. Esta resistencia se considera aceptable cuando el promedio de cuatro de las mejores muestras está cumpliendo con el valor mínimo especificado, tras 28 días de haberse secado.

### **Resistencia del murete a la compresión**

Según RNE [33], es la capacidad de un murete de adobe o tapial para soportar cargas de compresión antes de romperse. Se obtiene mediante un ensayo de compresión donde el murete, que debe igualar una altura de 3 veces la dimensión su menor de base, se somete a una carga hasta que se produzca la falla. La resistencia se considera adecuada si al promediar las mejores cuatro de seis muestras cumple o supera el valor mínimo especificado (0.6 MPa o 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>) después de secar 28 días.

### **Resistencia del material tierra a la tracción**

EL RNE [33], indica que se refiere a la capacidad del material de tierra para resistir fuerzas que intentan estirarlo o separarlo antes de romperse. Se mide utilizando el ensayo brasileño de tracción teniendo forma de cilindros de 12 x 6" ( 30.48 x 15.24 cm) de longitud y diámetro. La resistencia se considera adecuada cuando el promedio obtenido de las mejores cuatro de seis muestras cumple o supera el valor mínimo (*ftt*) especificado después de haberse secado parcialmente y haberlo cubierto del viento y sol alrededor de de 28 días, con una humedad inicial de 20-25%.

**Formula 2.** Resistencia última del material tierra.

$$ftt=0.8MPa=0.81\text{ kg/cm}^2$$

### **Arena fina y gruesa.**

Es un componente textural del suelo, tiene un papel crucial en la selección de la calidad del suelo, capacidad para contener al agua, y su susceptibilidad a la sequía. Además, es resistente al agua y no muestra propiedades cohesivas, está conformado por roca en pequeñas partículas que oscilan entre 0.08 y 0.50 mm en el caso de la arena fina, y entre 0.6 mm y 4.75 mm para la arena gruesa [39], [33].

## **Fibras Naturales**

Son materiales derivados de fuentes biológicas, como la paja de maíz, paja de trigo, cáscaras de arroz, paja de lino y residuos de bambú, que se utilizan como aditivos en la producción de materiales como el adobe para mejorar su sostenibilidad y propiedades mecánicas. Estas fibras se emplean en la construcción para reducir el uso de recursos o materiales no renovables y la creciente emisión de gases de impacto invernadero, además de proporcionar beneficios ambientales y económicos. La incorporación de fibras naturales en el hormigón mejora la resistencia a la tracción y la durabilidad, convirtiéndose en una opción viable y respetuosa frente al medio ambiente y los materiales de construcción tradicionales [39].

## **Residuos textiles**

Son materiales textiles desechados, tales como ropa y mobiliario, que representan un volumen significativo de residuos a nivel global. Estos residuos pueden estar compuestos por fibras naturales derivadas de plantas y animales, como el algodón y la lana, así como por fibras sintéticas derivadas de productos petroquímicos, como el poliéster y el nailon. A nivel mundial, la gran mayoría de estos residuos textiles terminan en vertederos o se incineran, además plantean serios problemas ambientales debido a la lenta o inexistente biodegradación de las fibras sintéticas y la liberación de microfibras contaminantes en el medio ambiente. A pesar de que sólo una fracción mínima de los residuos textiles se recicla, su gestión y reciclaje siguen siendo desafíos, debido a su complejidad de materiales involucrados [41].

## **Nailon**

Es un material polimérico termoplástico utilizado principalmente en la fabricación de elastómeros, mezclas poliméricas endurecidas y compuestos termoplásticos con fibras. Es conocido por su alta tenacidad, durabilidad, resistencia al desgaste, resistencia al impacto y a los productos químicos, aunque el endurecimiento con elastómeros puede reducir su

módulo de tracción. Se utiliza en diversas aplicaciones debido a su durabilidad y flexibilidad [42].

### **Formulación del problema**

¿Cómo afectaría la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon tanto en las propiedades físicas como mecánicas del adobe?

### **Justificación e importancia del estudio**

La investigación sobre la adición de residuos textiles sintéticos de nailon al adobe se justifica por varias razones. El adobe, un material común en áreas rurales y en países en creciente desarrollo debido a su bajo costo, presenta una baja resistencia sísmica, lo que lo hace vulnerable a desastres naturales. Este estudio pretende llenar una brecha en el conocimiento al investigar cómo los residuos textiles industriales pueden mejorar las propiedades mecánicas del adobe, un área poco explorada. Incorporar estos residuos, que también son una fuente de contaminación, podría reforzar el adobe y ofrecer una solución sostenible y económica. Además, la investigación responde a la necesidad de mejorar la seguridad estructural de viviendas de adobe y contribuye a la gestión de residuos y prácticas de economía circular.

Los resultados de esta investigación son de mucha importancia para la comunidad y el sector de la construcción. Mejorar las propiedades del adobe permite construir viviendas más seguras en zonas propensas a desastres, elevando la seguridad y calidad de vida. La incorporación de residuos textiles en la fabricación de adobe proporciona una solución sostenible, promoviendo la gestión de residuos y reduciendo el impacto ambiental. Además, el estudio contribuye al desarrollo sostenible e innovación en la construcción, sirviendo de base para futuras investigaciones y aplicaciones de materiales reciclados.

## **Hipótesis**

La adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon en el adobe, mejorará sus propiedades tanto físicas como mecánicas, generando mejoras en comparación con el adobe tradicional.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar los efectos en las propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon.

### **Objetivos específicos**

- Establecer la clasificación del suelo necesario para la producción de adobes.
- Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón.
- Determinar la caracterización física y mecánica del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon en 1%, 1.25%, 1.5%.
- Determinar el porcentaje óptimo de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe.

## II. MATERIALES Y MÉTODO

### Tipo y Diseño de Investigación

#### Tipo de investigación

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo y se clasifica como un estudio de tipo aplicado. Según Kotronoulas and Papadopoulou [43], la investigación cuantitativa como un enfoque que convierte la información en datos numéricos, utilizando estadísticas y software para analizar estos datos. Se basa en el positivismo, una filosofía que sostiene que existe una verdad única, medible de manera objetiva e independiente del investigador. Se enfoca en dos áreas principales: la descripción de variables o condiciones, y la identificación de relaciones causales entre ellas. Además, Little et al., [44], nos indica que la investigación cuantitativa, se centra en tres áreas clave: diseño, medición y análisis. Esto permite obtener conclusiones precisas y generalizables, asegurando la exactitud y consistencia de los datos y explorando relaciones entre variables.

Higashide et al., [45] menciona que la investigación aplicada emplea el conocimiento científico con el propósito de abordar y solucionar problemas concretos y prácticos, desarrollando soluciones, tecnologías o procesos con impacto real en la sociedad o en una industria. Özcan and Çiftçi [46], agregan que la investigación aplicada busca comprender cómo se aplican los conocimientos teóricos en situaciones prácticas y obtener “insights” que puedan mejorar o adaptar prácticas educativas o profesionales.

#### Diseño de la investigación:

Este estudio aborda un diseño "experimental", ya que un diseño experimental es un enfoque sistemático para planificar y realizar experimentos, que busca determinar las condiciones óptimas para recolectar datos y estimar parámetros de un modelo con precisión y eficiencia. Implica la selección de factores y niveles adecuados, la determinación del número de ensayos necesarios y la optimización de los procedimientos experimentales para

minimizar el costo y maximizar la información obtenida, reduciendo al mismo tiempo la variabilidad y mejorando la precisión de los resultados [47].

Asimismo, siendo experimental de nivel cuasi-experimental, ya que se evaluará el efecto de una intervención comparando los resultados entre un grupo que recibirá el tratamiento y otro que no. En este caso, se utilizará un adobe patrón como grupo de control y el diseño del adobe con adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon al 1%, 1.25% y 1.5% (Grupo experimental) como se muestra en la tabla I.

**Tabla I.**

Diseño gráfico de la propuesta de investigación

<b>Grupo</b>		<b>Ensayo</b>		<b>Observación</b>
<b>GP1</b>	→	X	→	O1
<b>GP2</b>	→	X2	→	O2
<b>GP3</b>	→	X3	→	O3
<b>GP4</b>	→	X4	→	O4

Nota: De la tabla I se aprecia de forma gráfica la propuesta de la presente investigación.

Dónde: GP1, 2, 3, 4: Grupo Experimental.

X: Muestra patrón

X2: Ensayo experimental con 1.00 % de residuos textiles sintéticos compuestos de nailon.

X3: Ensayo experimental con 1.25 % de residuos textiles sintéticos compuestos de nailon.

X4: Ensayo experimental con 1.50 % de residuos textiles sintéticos compuestos de nailon.

O1, O2, O3, O4: Observación de los resultados de la caracterización de las propiedades físicas y mecánicas del adobe con adición de RTISCN.

Entre tanto, la población se refiere al conjunto total de elementos o unidades que cumplen con ciertos criterios y de los cuales se desea obtener información generalizable [48]. En la investigación son todos los bloques de adobe existentes en el Departamento de Lambayeque. Estos bloques incluyen adobe tradicional sin adición de residuos textiles, así como los bloques que podrían ser modificados con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon.

Muestra, es un subconjunto representativo de una población más grande, utilizado para hacer inferencias sobre toda la población. Se selecciona para permitir el análisis de datos y probar hipótesis sin necesidad de estudiar a todos los individuos de la población, lo que es práctico y eficiente [49]. Con el propósito de obtener resultados representativos y significativos, se ha seleccionado una muestra cuidadosamente elegida de bloques de adobe. Esta muestra consiste en 648 especímenes de adobe (Ver tabla II), basados en la elaboración tradicional de la Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque. Estos bloques de adobe serán sometidos a diferentes niveles de adición de residuos textiles sintéticos de nailon para evaluar los cambios en sus propiedades físicas y mecánicas.

Para el muestreo que se define cómo se distribuyen las unidades experimentales, cuántas réplicas se utilizarán y el orden de las mediciones [50]. El presente estudio será objeto de investigación de un tipo de diseño de mezcla comprendido en el adobe patrón y se adicionará los recortes de tela de residuos textiles industriales compuestos de nailon para el adobe experimental, y realizar los ensayos. Por lo tanto, será un muestreo no probabilístico debido a que este tipo de muestreo desconoce la probabilidad de poder seleccionar cada elemento de la población, y la elección de los sujetos u objetos se realiza de manera subjetiva o no aleatoria. Además, la muestra ha sido seleccionada por el investigador y no por una fórmula o secuencia.

Los criterios de selección establecen las características necesarias para incluir componentes en el estudio, mientras que los criterios de exclusión definen las condiciones que impedirán la participación de ciertos elementos en la investigación.

**Tabla II.**

Muestra de ensayos de adobe con residuos textiles industriales compuestos de nailon.

<b>ENSAYOS/DOSIFICACIONES</b>	<b>FORMA</b>	<b>0% RTICN (patrón)</b>	<b>1% RTICN</b>	<b>1.25% RTICN</b>	<b>1.5% RTICN</b>
<b>Absorción</b>	Rectangular	5	5	5	5
<b>Alabeo</b>	Rectangular	5	5	5	5
<b>Variación dimensional</b>	Rectangular	5	5	5	5
<b>Compresión</b>	Cubos	6	6	6	6
<b>Flexión</b>	Rectangular	6	6	6	6
<b>Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta</b>	Rectangular	6	6	6	6
<b>Resistencia del murete a la compresión</b>	Rectangular	6	6	6	6
<b>Resistencia del material tierra a la tracción</b>	Cilíndrica	6	6	6	6
<b>Total, de unidad de adobe rectangular</b>	600				
<b>Total, de unidad en cilindros</b>	24				
<b>Total, de unidad en cubos</b>	24				

Nota: En la tabla IV se muestra la cantidad de muestras que se estudiarán para ver su comportamiento, al adicionar residuos textiles en 0%, 1%, 1.25% y 1.5%.

Además, se usaron técnicas de recolección de datos como la “observación”, que permitió obtener información directa durante los ensayos del adobe modificado con residuos textiles, registrando los cambios en sus propiedades y el “análisis de documentos”, el cual facilitó la recopilación de datos provenientes de investigaciones confiables que apoyan los argumentos del estudio y describen las propiedades físicas y mecánicas. Para ello se hizo uso de los instrumentos de recolección de datos como “guías de observación” que el laboratorio encargado de las pruebas del material establece las directrices de monitoreo, cuya función principal es registrar exhaustivamente todos los datos obtenidos durante el análisis

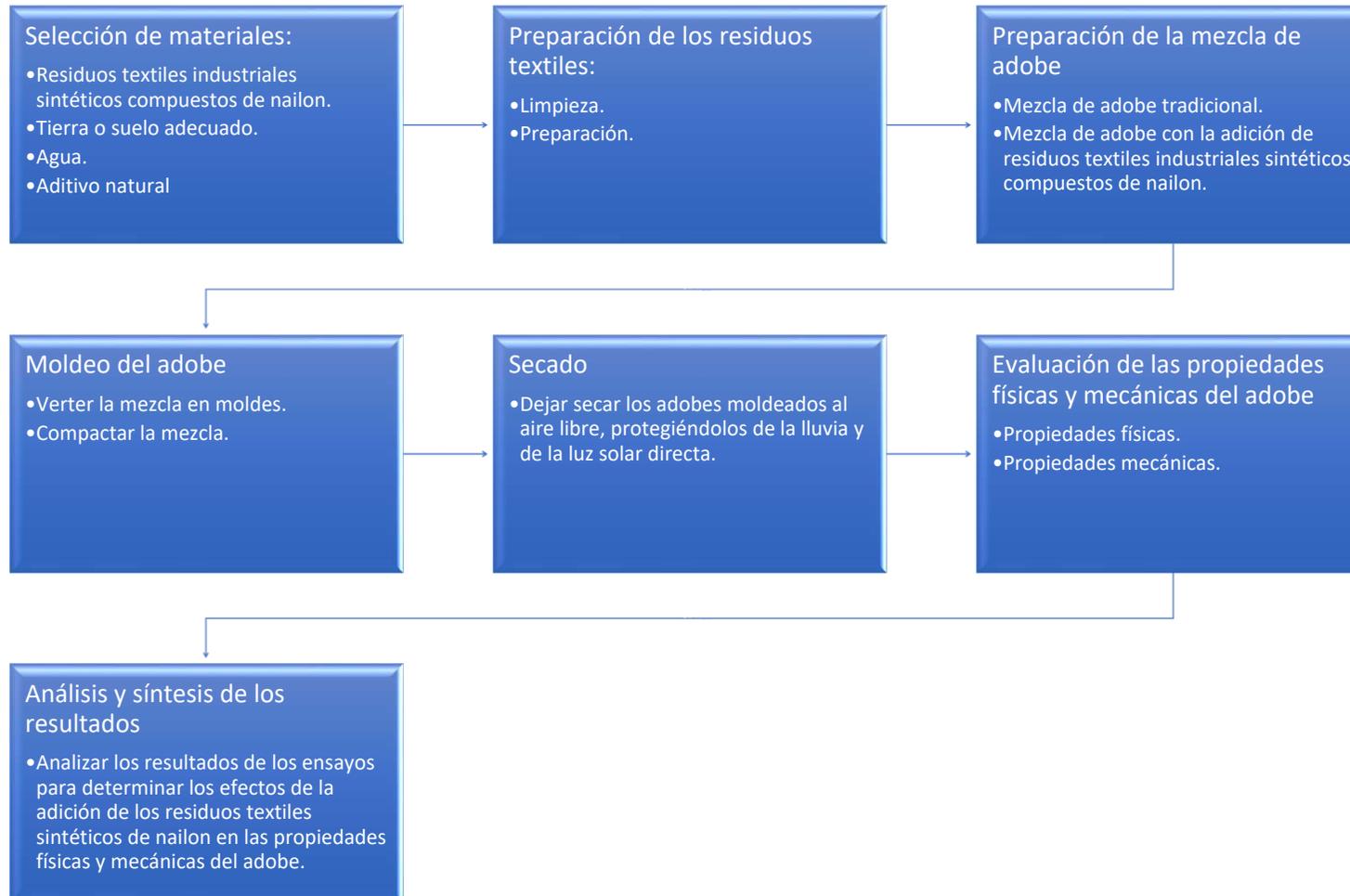
en el estudio y las guías para el análisis de los documentos, que se usarán guías proporcionadas por el laboratorio y a la vez guiándose de las NTP y del RNE (E 0.80).

Entre tanto, la validez y confiabilidad de los datos fueron recopilados exclusivamente en el laboratorio, lo que garantiza tanto su autenticidad como su fiabilidad, siendo firmados por el personal responsable. Además, se validaron dichos datos por 5 jueces expertos (Anexo X) y estadísticamente analizados (Anexo IX).

Teniendo presente los criterios éticos que son una guía la toma de decisiones mediante principios de autonomía, justicia, no maleficencia y beneficencia [51]. Se aplicaron los principios éticos y normas de integridad científica promovidos por la Universidad Señor de Sipán [52] para finalizar y maximizar el impacto de los estudios, incluyendo:

- Principios generales: Enfoque en la sostenibilidad del cuidado, obtención de consentimiento, y transparencia en la difusión de resultados.
- Principios específicos: Respeto a la propiedad intelectual de los autores, aplicación de citas y referencias según las normas universitarias, y uso de la información exclusivamente para los objetivos planteados.
- Principios de integridad científica: Aplicación de honestidad intelectual, objetividad, veracidad y transparencia en todos los aspectos de la investigación.

El procedimiento de análisis de datos se basa en:



**Fig. 1.** Diagrama de flujo de procesos.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados

OE 01:

#### Análisis granulométrico de suelo (según la norma ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Determina la distribución de tamaños de partículas en una muestra de suelo, utilizando tamices para partículas grandes y sedimentación para partículas finas.

**Tabla III.**

Granulometría del suelo

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso retenido	Retenido Parcial	Retenido acumulado	Porcentaje que pasa
N°4	4.750				100.00
N°8	2.360				
N°10	2.000	1.75	0.49	0.49	99.51
N°16	1.190				
N°20	0.850	2.32	0.65	1.14	99.86
N°30	0.600				
N°40	0.420	5.65	1.59	2.73	97.26
N°50	0.300	6.32	1.77	4.50	95.50
N°60	0.250				
N°80	0.180				
N°100	0.150	47.63	13.37	17.87	82.13
N°200	0,075	27.69	7.77	25.64	74.36
<b>Pasante</b>		264.9	74.4	100.00	

Nota: De la tabla V, muestra que la mayor parte del material se encuentra en las fracciones finas, especialmente en los tamices N° 100 y N° 200, con porcentajes de paso de 82.13% y 74.63%, respectivamente. Esto indica que el suelo tiene una predominancia de partículas pequeñas y una distribución uniforme hacia tamaños más finos.

#### Ensayo contenido de humedad del suelo (MTC E-108 / ASTM D-2216).

El ensayo mide el porcentaje de agua en una muestra de tierra, secando y pesando la muestra.

**Tabla IV.**

Contenido de humedad del suelo

Descripción	1	2
<b>Peso de tara (gr)</b>	86.3	85.7
<b>Peso de la tara + muestra húmeda (gr)</b>	326.3	330.4
<b>Peso de la tara + muestra seca (gr)</b>	296.6	305.8
<b>Peso del agua contenida (gr)</b>	29.7	24.6
<b>Peso de muestra seca (gr)</b>	210.3	220.1
<b>Contenido de humedad (%)</b>	14.1	11.2
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	12.6	

Nota: La tabla VI muestra que el contenido de humedad en las muestras varía entre 14.1% y 11.2%. El promedio de humedad en las dos muestras es de 12.6%. Estos resultados indican una cantidad moderada de humedad en el suelo, con ligeras variaciones entre las muestras analizadas.

### Límites de Atterberg de suelos (ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Estas pruebas determinan las propiedades plásticas y líquidas de los suelos finos, como arcillas y limos. Estas pruebas se realizan para entender cómo el suelo cambia de comportamiento en función de su contenido de humedad.

**Tabla V.**

Límites de Atterberg del suelo.

Descripción		Limite Líquido			Limite Plástico	
<b>N° de Tarro</b>	-	21	22	23	24	25
<b>N° de Golpes</b>	-	20	25	30	-	-
<b>Peso de Tarro + suelo húmedo</b>	gr.	45.39	42.24	43.5	44.86	40.36
<b>Peso de Tarro + suelo seco</b>	gr.	37.72	35.11	35.6	39.87	36.04
<b>Peso Agua</b>	gr.	16.36	14.57	12.2	15.36	14.85
<b>Peso de Tarro</b>	gr.	7.67	7.13	7.89	4.99	4.32
<b>Peso del Suelo Seco</b>	gr.	21.36	24.54	23.3	24.51	21.19
<b>Contenido de Humedad</b>	%	35.93	34.72	33.8	20.36	20.41
<b>LL.LP</b>	%	34.7			20.4	
<b>Índice de Plasticidad</b>	%	14.3				

Nota: La tabla VII indica que el "Limite Líquido" es 34.7% y el "Limite Plástico" es 20.4%, resultando en un "Índice de Plasticidad" de 14.3%. Esto sugiere que el suelo posee una plasticidad moderada.

### Sales solubles totales (NTP 339.152 / BS 1377-Part 3)

Calcula la cantidad total de sales que se pueden disolver en agua dentro de una muestra de suelo.

**Tabla VI.**

Sales solubles totales en el suelo.

<b>Sales solubles</b>	1206	p.p.m
<b>totales</b>	0.121	%

Nota: La tabla VIII muestra que el contenido total de sales solubles en la muestra es de 1206 p.p.m, equivalente al 0.121%. Estos valores indican un bajo nivel de sales solubles en el suelo.

### Clasificación de suelos SUCS

Clasifica suelos en granulares (gravas y arenas) y finos (limos y arcillas) según sus propiedades físicas y límites de Atterberg, facilitando su uso en ingeniería y construcción.

**Tabla VII.**

Clasificación SUCS del suelo.

<b>Característica</b>	<b>Resultado</b>	<b>Descripción</b>
<b>Distribución Granulométrica</b>		
- % paso por tamiz N° 100	82.13% y	Indica la proporción de partículas finas.
- % paso por tamiz N° 200	74.63%	Muestra la cantidad de partículas más finas.
<b>Límites de Atterberg</b>		
- Límite Líquido (LL)	34.70%	Contenido de humedad en el cual el suelo pasa de estado plástico a líquido.
- Límite Plástico (LP)	20.40%	Contenido de humedad en el cual el suelo pasa de estado semisólido a plástico.
- Índice de Plasticidad (IP)	14.30%	Diferencia entre LL y LP, indicando la plasticidad del suelo.
<b>Clasificación del Suelo (SUCS)</b>		
- <b>Tipo de Suelo</b>	CL	Arcilla de baja plasticidad, con plasticidad moderada.

Nota: La tabla IX presenta la clasificación del suelo según el SUCS. Con un Límite Líquido de 34.7% y un Índice de Plasticidad de 14.3%, el suelo se clasifica como Arcilla de Baja Plasticidad (CL), indicando una plasticidad moderada.

OE2:

**Tabla VIII.**

Absorción del adobe patrón.

MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCIÓN	PROMEDIO
Adobe Patrón	4209	5321	26.42%	26.02%
Adobe Patrón	4304	5364	24.63%	
Adobe Patrón	4350	5425	24.71%	
Adobe Patrón	4234	5380	27.07%	
Adobe Patrón	4272	5437	27.27%	
<b>PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS</b>				<b>25.71%</b>

Nota: En la tabla X, muestra que el porcentaje de absorción de agua en las muestras de adobe varía entre 24.63% y 27.27%, con un promedio de 25.71% para las 4 mejores muestras. Estos valores indican una capacidad de absorción de agua relativamente alta en el adobe patrón.

**Tabla IX.**

Ensayo de Alabeo de adobe patrón (tradicional).

MUESTRA	Adobe Patrón					
	CARA A		CARA B		ALABEO	
	Cóncavo mm	Convexo mm	Cóncavo mm	Convexo mm	Cóncavo mm	Convexo mm
Adobe Patrón	3	2	3	3	3.0	2.5
Adobe Patrón	4	3	3	4	3.5	3.5
Adobe Patrón	2	3	2	2	2.0	2.5
Adobe Patrón	3	3	2	4	2.5	3.5
Adobe Patrón	3	4	3	2	3.0	3.0
<b>PROMEDIO</b>					<b>2.8</b>	<b>3.0</b>

Nota: De la Tabla XI se observa que el adobe patrón (tradicional) presenta diferentes medidas de alabeo en sus caras A y B. Las medidas cóncavas y convexas en milímetros para las seis muestras de adobe patrón varían entre 2 y 4 mm en la Cara A, y entre 2 y 3.5 mm en la Cara B. El promedio de las medidas cóncavas y convexas para ambas caras se encuentra en el rango de 2.8 a 3.0 mm, indicando una ligera variación en el alabeo de las muestras de adobe patrón.

**Tabla X.**

Ensayo de variación dimensional del adobe patrón (tradicional).

<b>Adobe Patrón</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>LARGO (mm.)</b>	<b>ANCHO (mm.)</b>	<b>ALTO (mm)</b>
Adobe Patrón	233.60	119.32	96.24
Adobe Patrón	235.52	118.57	97.25
Adobe Patrón	233.74	119.24	96.26
Adobe Patrón	234.52	118.71	96.34
Adobe Patrón	235.29	119.29	97.19
<b>PROMEDIO</b>	<b>234.53</b>	<b>119.03</b>	<b>96.66</b>
<b>MEDIDAS DEL ADOBE DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL ADOBE ENSAYADO</b>	6.19	4.78	3.34

Nota: De la Tabla XII se observa que el adobe patrón (tradicional) presenta variaciones dimensionales en sus medidas de largo, ancho y alto. Las medidas de largo del adobe varían entre 233.60 mm y 235.52 mm, las de ancho entre 118.57 mm y 119.32 mm, y las de alto entre 96.24 mm y 97.25 mm. El promedio de estas medidas es de 234.53 mm para el largo, 119.03 mm para el ancho y 96.66 mm para el alto. Comparando estas medidas con las del fabricante, que son 250 mm de largo, 125 mm de ancho y 100 mm de alto, se observa un porcentaje de variación del 6.19% en el largo, 4.78% en el ancho y 3.34% en el alto del adobe ensayado.

**Tabla XI.**

Ensayo de compresión de adobe patrón (tradicional) en cubos.

<b>N° de Orden y Marca de la Probeta</b>	<b>Edad (en días)</b>	<b>Carga de Rotura (KN)</b>	<b>Cubo</b>		<b>Área cm<sup>2</sup></b>	<b>Carga de Rotura (Kg.F)</b>	<b>Resistencia a la Compresión (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
			<b>Lado 1 (cm)</b>	<b>Lado 2 (cm)</b>			
<b>01. Adobe Patrón</b>	28	10.95	10.00	10.00	100.00	1,117	11.20
<b>02. Adobe Patrón</b>	28	10.78	10.00	10.00	100.00	1,099	11.00
<b>03. Adobe Patrón</b>	28	11.29	10.00	10.00	100.00	1,151	11.50
<b>04. Adobe Patrón</b>	28	11.02	10.00	10.00	100.00	1,124	11.20
<b>05. Adobe Patrón</b>	28	11.07	10.02	10.00	100.20	1,129	11.30
<b>06. Adobe Patrón</b>	28	10.81	10.00	10.00	100.00	1,102	11.00
<b>Promedio de las 4 mejores muestras</b>							11.30

Nota: De la Tabla XIII se observa que el adobe patrón (tradicional) presenta diferentes medidas de resistencia a la compresión en cubos. Las pruebas se realizaron en cubos de adobe de 28 días de edad, con cargas de rotura que varían entre 10.78 KN y 11.29 KN. Las dimensiones de los cubos son de 10 cm de lado, con un área de 100 cm<sup>2</sup>. La carga por área varía entre 1,099 Kg.F y 1,151 Kg.F, resultando en una resistencia a la compresión que oscila entre 11.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 11.50 Kg/cm<sup>2</sup>. El promedio de las cuatro mejores muestras es de 11.30 Kg/cm<sup>2</sup>, indicando una consistencia en la resistencia a la compresión del adobe patrón.

**Tabla XII.**

Ensayo de Flexión del adobe patrón (tradicional).

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	CARGA	CARGA	F'b	F'b
		(KN)	(Kgf)	Kg/Cm <sup>2</sup>	Mpa
1	Dosificación: Adobe Patrón	3.23	329.37	6.93	0.68
2		3.22	328.35	6.91	0.68
3		2.98	303.88	6.40	0.63
4		2.74	279.40	5.88	0.58
5		3.35	341.60	7.19	0.71
6		2.85	290.62	6.12	0.60
<b>Promedio de las 4 mejores muestras</b>				<b>6.86</b>	<b>0.68</b>

Nota: De la Tabla XIV se observa que el ensayo de flexión del adobe estabilizado presenta diferentes medidas de carga máxima y resistencia a la flexión. Las muestras numeradas del 1 al 6 muestran cargas máximas (KN) que varían entre 2.74 y 3.35, y cargas en Kgf que oscilan entre 279.40 y 341.60. Las resistencias a la flexión (F'b) varían entre 5.88 Kg/Cm<sup>2</sup> y 7.19 Kg/Cm<sup>2</sup>, con valores en Mpa que oscilan entre 0.58 y 0.71. El promedio de las cuatro mejores muestras es de 2.85 KN (290.62 Kgf) y una resistencia a la flexión de 6.86 Kg/Cm<sup>2</sup> (0.68 Mpa), indicando una consistencia en la capacidad del adobe estabilizado para soportar fuerzas de flexión.

**Tabla XIII.**

Ensayo de resistencia a la tracción indirecta de muretes de adobe patrón (tradicional).

N°	ESPÉCIMEN (Adobe)	LARGO (mm)	ALTO (mm)	ESPESOR (mm)	AREA BRUTA (mm <sup>2</sup> )	CARGA APLICADA (Ton)	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE (Mpa)	ESFUERZO CORTANTE (kg/cm <sup>2</sup> )
1	Patrón	639.5	640.2	118.6	75886	3.1	30401.10	0.28	2.89
2	Patrón	637.6	641.3	120.1	76798	2.8	27459.06	0.25	2.58
3	Patrón	637.2	638.3	119.3	76084	3.2	31381.78	0.29	2.97
4	Patrón	639.5	639.5	119.5	76420	2.9	28439.74	0.26	2.68
5	Patrón	639.6	640.1	118.7	75950	3.0	29420.42	0.27	2.79
6	Patrón	638.8	641.2	120.2	76928	3.1	30401.10	0.28	2.85
<b>Promedio de las 4 mejores muestras</b>									<b>2.88</b>

Nota: De la Tabla XV se observa que el ensayo de resistencia a la tracción indirecta de los muretes de adobe patrón (tradicional) presenta diferentes medidas de carga y esfuerzo. Las muestras numeradas del 1 al 6 muestran largos que varían entre 637.2 mm y 639.6 mm, alturas entre 118.6 mm y 120.2 mm, y espesores entre 75886 mm y 76928 mm. Las cargas aplicadas oscilan entre 2.8 Ton y 3.1 Ton, resultando en esfuerzos brutos que varían entre 27459.06 N y 30401.1 N. Los esfuerzos netos oscilan entre 2.58 Kg/cm<sup>2</sup> y 2.97 Kg/cm<sup>2</sup>. El promedio de las cuatro mejores muestras es de 2.88 Kg/cm<sup>2</sup>, indicando una consistencia en la resistencia a la tracción indirecta del adobe patrón.

**Tabla XIV.**

Ensayo de resistencia a la compresión de muretes (pilas) de adobe patrón

Muestra	IDENTIFICACIÓN (Adobe)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	fm (Mpa)	Factor Co rrec.	fnt (Mpa)	fnt (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Patrón	238	120	435	28520	3.64	23580	0.83	1.097	0.91	9.25
02	Patrón	238	120	435	28551	3.63	24210	0.85	1.097	0.93	9.49
03	Patrón	238	119	435	28258	3.67	26560	0.94	1.097	1.03	10.51
04	Patrón	239	119	435	28434	3.66	24370	0.86	1.097	0.94	9.59
05	Patrón	238	119	435	28408	3.65	24550	0.86	1.097	0.95	9.67
06	Patrón	240	119	435	28578	3.65	23650	0.83	1.097	0.91	9.26
<b>Promedio de las 4 mejores muestras</b>											9.82

Nota: La tabla XVI muestra que la resistencia a la compresión de los muretes de adobe patrón varía entre 9.25 y 10.51 kg/cm<sup>2</sup>, con un promedio de 9.82 kg/cm<sup>2</sup> para las 4 mejores muestras. Estos valores reflejan una resistencia consistente en los muretes de adobe, indicando una buena capacidad de soporte estructural.

**Tabla XV.**

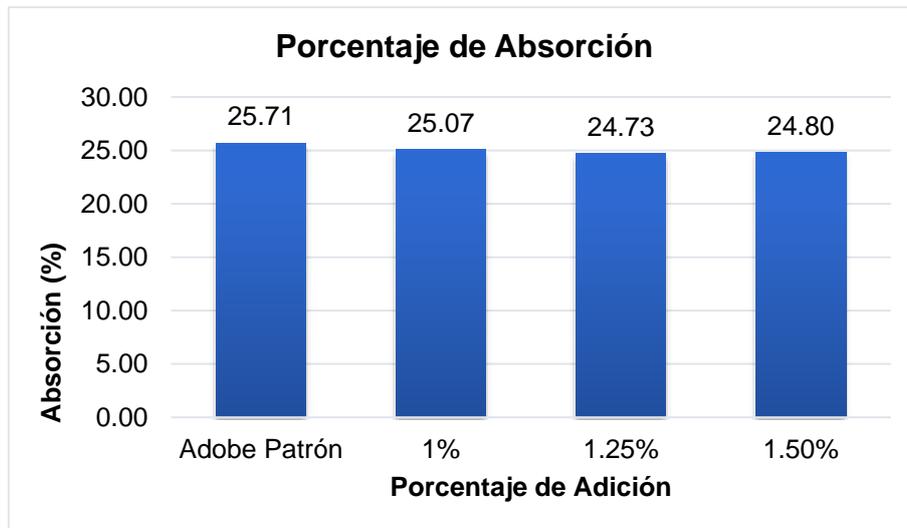
Ensayo de

tracción del adobe patrón (tradicional).

IDENTIFICACIÓN	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm <sup>2</sup> )
01.- P-001 Adobe Patrón	28 días	30.0	15.0	1412.31	2.00
02.- P-002 Adobe Patrón	28 días	30.0	15.0	1442.90	2.04
03.- P-003 Adobe Patrón	28 días	30.0	15.0	1401.10	1.98
04.- P-004 Adobe Patrón	28 días	30.00	15.0	1350.11	2.05
05.- P-005 Adobe Patrón	28 días	30.0	15.0	1343.99	1.90
06.- P-006 Adobe Patrón	28 días	30.0	15.0	1449.02	2.05
<b>Promedio de las 4 mejores muestras</b>					2.04

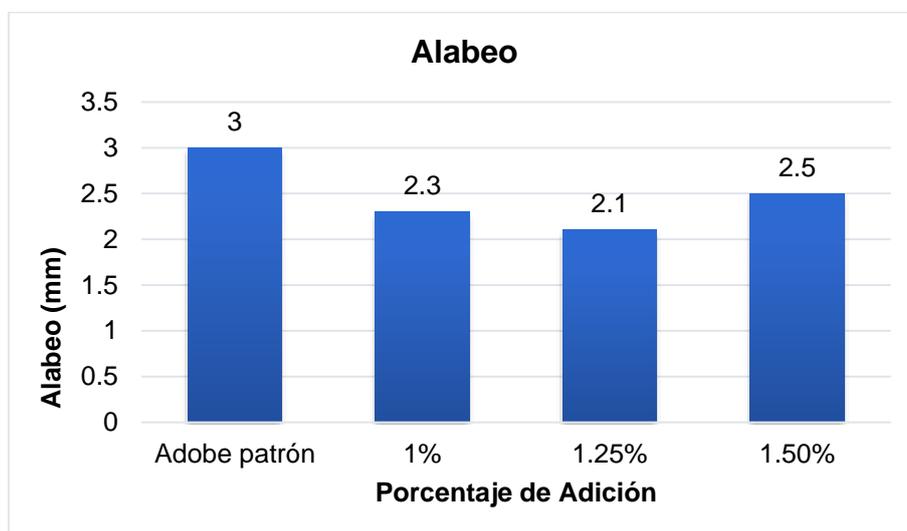
Nota: La tabla XVII muestra que la tracción por compresión diametral del adobe patrón varía entre 1.90 y 2.05 kg/cm<sup>2</sup>, con un promedio de 2.04 kg/cm<sup>2</sup> para las 4 mejores muestras. Estos resultados indican una capacidad de tracción consistente en el adobe patrón, adecuada para evaluar su rendimiento en aplicaciones estructurales.

**OE3:**



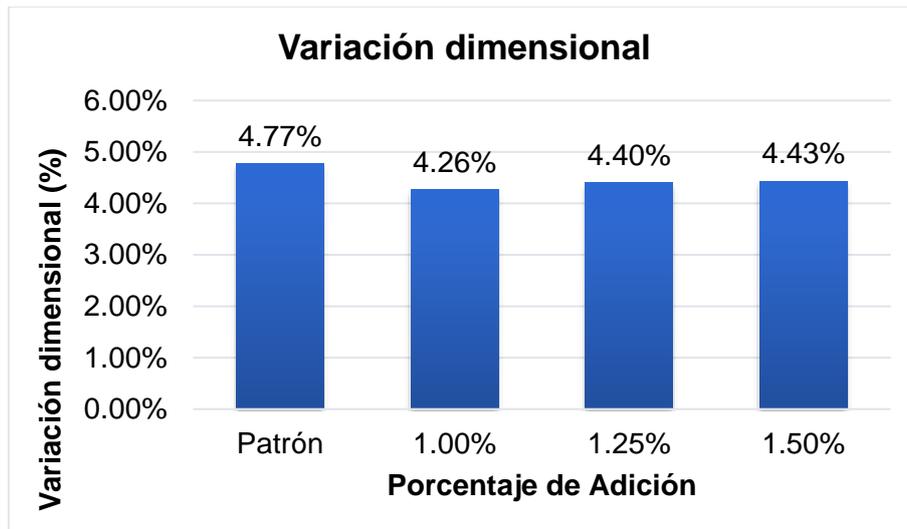
**Fig. 2.** Absorción promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra que la adición de RTISCN reduce la absorción de agua en el adobe. El Adobe Patrón tiene una absorción del 25.71%. Con 1% de RTISCN baja a 25.07%, y con 1.25% disminuye a 24.73%. Sin embargo, al 1.50% la absorción sube ligeramente a 24.80%.



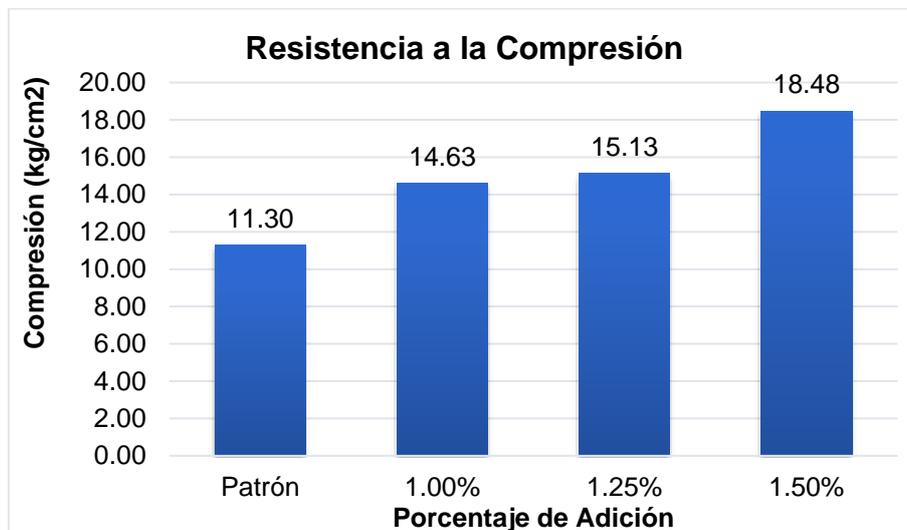
**Fig. 3.** Alabeo promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra que la adición de RTISCN reduce el alabeo del adobe. El Adobe Patrón tiene un alabeo de 3 mm, que disminuye a 2.3 mm con 1% de RTISCN y a 2.1 mm con 1.25%. Sin embargo, al 1.50%, el alabeo sube ligeramente a 2.5 mm.



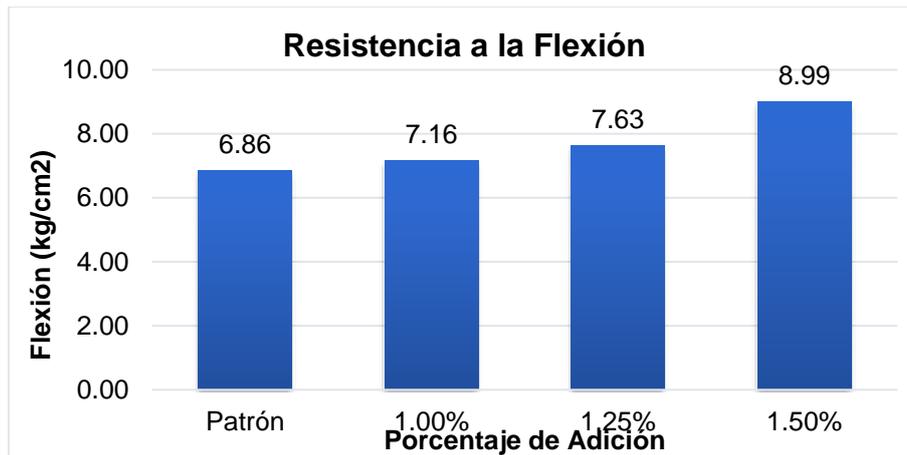
**Fig. 4.** Variación dimensional promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra que la adición de RTISCN afecta la variación dimensional del adobe. El adobe Patrón tiene una variación del 4.77%, que disminuye a 4.26% con 1.25% de RTISCN, y un pequeño aumento al 1.50%.



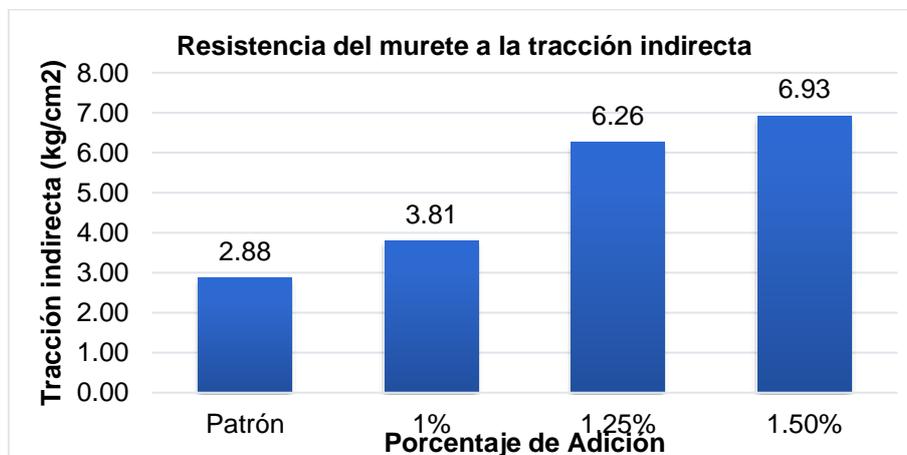
**Fig. 5.** Resistencia a la compresión promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra que la adición de RTISCN mejora significativamente la resistencia a la compresión del adobe. El adobe Patrón tiene una resistencia de 11.30 kg/cm<sup>2</sup>, que aumenta a 14.63 kg/cm<sup>2</sup> con 1.00% de la sustancia, a 15.13 kg/cm<sup>2</sup> con 1.25%. Finalmente, al añadir 1.50%, la resistencia alcanza su valor más alto de 18.48 kg/cm<sup>2</sup>. Esto indica que la adición de RTISCN mejora significativamente la resistencia a la compresión del de adobe.



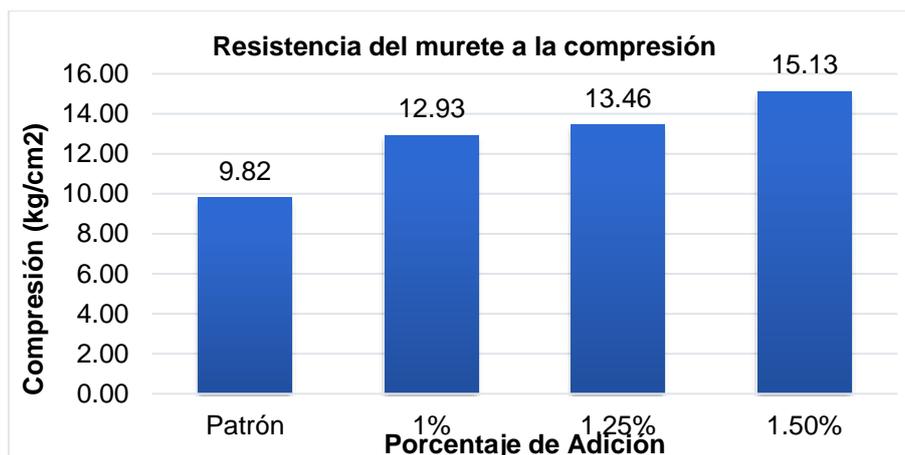
**Fig. 6.** Resistencia a la flexión promedio del adobe patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra cómo varía la resistencia a la flexión en kg/cm<sup>2</sup> del adobe con diferentes porcentajes de adición de RTISCN. El adobe Patrón tiene una resistencia a la flexión de 6.86 kg/cm<sup>2</sup>. Al añadir 1.00% de RTISCN, la resistencia aumenta a 7.16 kg/cm<sup>2</sup>. Con 1.25%, la resistencia es de 7.63 kg/cm<sup>2</sup>. Finalmente, al añadir 1.50%, la resistencia alcanza su valor más alto de 8.99 kg/cm<sup>2</sup>.



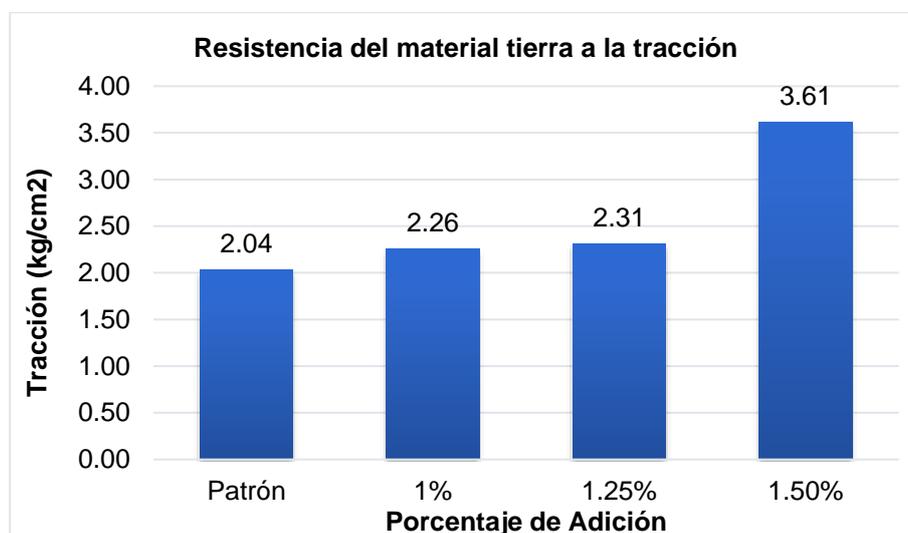
**Fig. 7.** Resistencia a la tracción indirecta promedio del murete de adobe patrón y experimental.

Nota: El gráfico muestra la variación en la resistencia a la tracción indirecta del murete con diferentes porcentajes de adición de RTISCN. El adobe patrón tiene una resistencia de 2.88 kg/cm<sup>2</sup>. Con 1% de RTISCN, aumenta a 3.81 kg/cm<sup>2</sup>; con 1.25%, llega a 6.26 kg/cm<sup>2</sup>; y con 1.50%, alcanza 6.93 kg/cm<sup>2</sup>, indicando una mejora significativa en la resistencia a la tracción.



**Fig. 8.** Resistencia a la compresión promedio del murete de adobe patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra la resistencia a la compresión del murete con diferentes porcentajes de adición de RTISCN. El adobe patrón tiene una resistencia de 9.82 kg/cm<sup>2</sup>. Con 1% de RTISCN, aumenta a 12.93 kg/cm<sup>2</sup>; con 1.25%, a 13.46 kg/cm<sup>2</sup>; y con 1.50%, alcanza 15.13 kg/cm<sup>2</sup>, evidenciando una mejora significativa en la resistencia a la compresión.



**Fig. 9.** Resistencia a la tracción promedio del material tierra patrón (tradicional) y experimental.

Nota: El gráfico muestra la resistencia a la tracción de adobes cilíndricos con distintos porcentajes de RTISCN. El adobe patrón tiene una resistencia de 2.04 kg/cm<sup>2</sup>. Con 1% de RTISCN, sube a 2.26 kg/cm<sup>2</sup>; con 1.25%, llega a 2.31 kg/cm<sup>2</sup>; y con 1.50%, alcanza 3.61 kg/cm<sup>2</sup>, indicando una mejora significativa en la resistencia a la tracción.

#### **OE4:**

El 1.50% de RTISCN es el porcentaje óptimo porque, aunque hay ligeras variaciones en la absorción de agua, el alabeo y la variación dimensional, todas las resistencias (compresión, flexión y tracción) alcanzan sus valores máximos en este nivel, mejorando significativamente las propiedades mecánicas del adobe. Estas mejoras son cruciales para la durabilidad y estabilidad del material, haciendo que el 1.50% sea el porcentaje más eficaz en términos de rendimiento general.

### **3.2 Discusión**

**OE1:** El análisis del suelo revela que la mayoría del material está en fracciones finas, con una humedad del 12.6% y un Índice de Plasticidad (IP) de 14.3%, clasificado como Arcilla de Baja Plasticidad (CL) según el SUCS. Esto lo hace adecuado para la producción de adobes, equilibrando trabajabilidad y estabilidad estructural. Estos resultados concuerdan con H. Abu-Orf [16], quien destacó la importancia de una adecuada clasificación del suelo para mejorar las propiedades de materiales como la tierra apisonada. La clasificación del suelo es esencial para evaluar cómo la adición de residuos textiles afecta el adobe. Aunque el suelo es favorable para adobes, el estudio se basó en una sola fuente, limitando la generalización y sin evaluar su comportamiento a largo plazo bajo distintas condiciones climáticas. Estos hallazgos coinciden con Bougtaib et al. [18] y Lbakhkhouch et al. [21] sobre la importancia de la granulometría y humedad, y con Serebe et al. [27] en cuanto a la necesidad de una adecuada proporción de arcilla para la estabilidad estructural de adobes reforzados.

**OE2:** El análisis del adobe patrón mostró una absorción de agua del 25.71%, un alabeo de 3 mm, una variación dimensional del 4.77%, y resistencias a la compresión, flexión y tracción adecuadas para aplicaciones básicas. Estos resultados establecen una base para evaluar las mejoras con residuos textiles. Sin embargo, la alta absorción de agua y el alabeo sugieren áreas para mejorar la durabilidad en condiciones húmedas. Conocer estas propiedades iniciales permite medir cómo los aditivos modifican el adobe y evaluar su

efectividad. El estudio se realizó en condiciones controladas, lo que puede no reflejar el comportamiento en entornos reales afectados por variabilidad climática y desgaste. Además, se centró solo en adobe sin aditivos, sin considerar variaciones en la mezcla base. Los resultados son similares a los de M. Brito et al. [17], quienes hallaron mejoras en la resistencia a la compresión con estiércol y cemento, y coinciden con Shantanu y Mohammad [20], quienes destacaron la importancia de la resistencia a la absorción para la durabilidad de los bloques de tierra estabilizada. Estos estudios resaltan la necesidad de una base sólida para evaluar mejoras en las propiedades del adobe.

**OE3:** La incorporación de residuos textiles sintéticos de nailon (RTISCN) ha mejorado significativamente las propiedades mecánicas del adobe patrón. La resistencia a la compresión subió de 11.30 kg/cm<sup>2</sup> a 18.48 kg/cm<sup>2</sup> con un 1.25% de RTISCN, y la resistencia a la flexión aumentó de 6.86 kg/cm<sup>2</sup> a 8.99 kg/cm<sup>2</sup>. Estos incrementos sugieren que los RTISCN refuerzan la cohesión interna y la distribución de tensiones en el adobe, mejorando su capacidad estructural. Los hallazgos confirman que la adición de RTISCN mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe, lo que puede ser una solución efectiva para mejorar la durabilidad y estabilidad estructural del material. Sin embargo, los ensayos se realizaron en un entorno controlado, lo que podría no reflejar completamente el comportamiento en condiciones reales. Además, la durabilidad a largo plazo del adobe con RTISCN y su resistencia a factores ambientales aún no se han evaluado completamente. Estos resultados son comparables a los de Bougtaib et al. [18], que encontraron mejoras en la resistencia mecánica con fibras naturales, y a los estudios de Shantanu y Mohammad [20] y Labiad et al. [25], que mostraron que la adición de fibras puede aumentar la resistencia a la compresión y flexión. Estos antecedentes apoyan la viabilidad de usar RTISCN para optimizar las características mecánicas del adobe.

**OE4:** El estudio determinó que el porcentaje óptimo de residuos textiles industriales sintéticos de nailon (RTISCN) varía según la propiedad evaluada: 1.50% mejora la resistencia mecánica, mientras que 1.25% equilibra mejor las propiedades físicas como la absorción de

agua y el alabeo. Estos resultados coinciden con Abu-Orf [16], quien observó mejoras en la resistencia con materiales de relleno naturales. Bougtaib et al. [18] también reportaron incrementos similares con fibras en bloques estabilizados. Brito et al. [17] sugieren que residuos como el nailon pueden aumentar la sostenibilidad del adobe. Sin embargo, como señalan Lbakhkouch et al. [21], el exceso de aditivos puede afectar negativamente propiedades físicas, lo que subraya la importancia del equilibrio en la dosificación, como también indican Kamalizad y Morshed [19].

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

**OE1:** El análisis del suelo muestra que la mayor parte del material se encuentra en fracciones finas, con un porcentaje significativo de partículas pequeñas en los tamices N° 100 y N° 200. El suelo presenta una humedad moderada, con un promedio de 12.6%, lo que es adecuado para la cohesión durante la fabricación de adobes. Además, el Índice de Plasticidad de 14.3% sugiere una plasticidad moderada, clasificada como Arcilla de Baja Plasticidad (CL) según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Estos resultados indican que el suelo es adecuado para la producción de adobes, ofreciendo un equilibrio entre trabajabilidad y estabilidad estructural, con bajos niveles de sales solubles que minimizan los riesgos de eflorescencia y deterioro.

**OE2:** El estudio del adobe patrón destaca propiedades clave en su comportamiento físico y mecánico. La absorción de agua alcanza un 25.71%, reflejando su capacidad para retener humedad. El alabeo registrado es de 3 mm, mientras que la variación dimensional es de 4.77%, lo que evidencia su estabilidad dimensional, aspecto crucial para su uso práctico. La resistencia a la compresión es de 11.30 kg/cm<sup>2</sup>, adecuada para soportar cargas, y el murete presenta una resistencia de 9.82 kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a la resistencia a la flexión, se midió en 6.86 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que las resistencias a la tracción en muretes y adobes cilíndricos son de 2.88 kg/cm<sup>2</sup> y 2.04 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Estas características son determinantes para evaluar su aptitud en aplicaciones estructurales y constructivas.

**OE3:** La adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon (RTISCN) mejora el adobe patrón. La absorción de agua baja a 24.73% con 1.25% de RTISCN, y el alabeo se reduce a 2.1 mm. La variación dimensional disminuye a 4.26%. Con 1.5 % de RTISCN, la resistencia a la compresión aumenta a 18.48 kg/cm<sup>2</sup> y la del murete a 15.13 kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a la flexión sube a 8.99 kg/cm<sup>2</sup>, y la resistencia a la tracción del

murete y los adobes cilíndricos también mejora. En resumen, RTISCN optimiza las propiedades del adobe.

**OE4:** El porcentaje óptimo de RTISCN para mejorar tanto sus propiedades físicas como mecánicas del adobe patrón, varía según la propiedad evaluada:

- Para la absorción, alabeo y variación dimensional, el porcentaje óptimo es 1.25%.
- Para la resistencia a la compresión, resistencia a la compresión (murete), resistencia a la flexión, resistencia a la tracción (murete) y resistencia a la tracción (adobes cilíndricos), el porcentaje óptimo es 1.50%.

Por lo tanto, en general, un porcentaje de 1.50% de RTISCN ofrece la mayor mejora en la resistencia mecánica del adobe, mientras que 1.25% proporciona el equilibrio más efectivo en propiedades físicas como absorción de agua y variación dimensional. La selección del porcentaje óptimo dependerá del enfoque específico de mejora deseado en las propiedades del adobe.

## 4.2 Recomendaciones

**OE1:** Dado que el análisis del suelo muestra una adecuada distribución de partículas finas y una humedad moderada que favorece la cohesión, se recomienda utilizar este suelo para la producción de adobes. La plasticidad moderada (Índice de Plasticidad de 14.3%) sugiere que el suelo tiene buenas propiedades de trabajabilidad sin comprometer su estabilidad estructural. Sin embargo, es aconsejable realizar pruebas adicionales de resistencia y durabilidad de los adobes fabricados para confirmar que las propiedades físicas y mecánicas cumplan con los estándares requeridos. Además, se debe monitorear el contenido de sales solubles para asegurar que se mantenga dentro de niveles que minimicen los riesgos de eflorescencia y deterioro en el uso final del adobe.

**OE2:** El análisis del adobe patrón muestra que tiene una absorción de agua del 25.71%, alabeo de 3 mm y variación dimensional del 4.77%, lo que indica estabilidad y capacidad para retener humedad. Su resistencia a la compresión de 11.30 kg/cm<sup>2</sup> y a la

tracción en muretes y adobes cilíndricos (2.88 y 2.04 kg/cm<sup>2</sup>) son adecuadas para soportar cargas estructurales, mientras que la resistencia a la flexión es de 6.86 kg/cm<sup>2</sup>.

Para futuras investigaciones, se recomienda explorar cómo ajustar las proporciones de residuos de nailon afecta las propiedades microestructurales del adobe, evaluar su desempeño en diferentes condiciones climáticas, y su eficacia en aplicaciones constructivas específicas como zonas sísmicas. Además, comparar el adobe con nailon con otros materiales reciclados y estudiar el impacto de técnicas de fabricación puede mejorar su producción y aplicación en la construcción sostenible.

**OE3:** La adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon (RTISCN) mejora significativamente las propiedades del adobe patrón. Con un 1.25% de RTISCN, la absorción de agua se reduce a 24.73%, el alabeo a 2.1 mm, y la variación dimensional a 4.26%. La resistencia a la compresión aumenta a 18.48 kg/cm<sup>2</sup> y la del murete a 15.13 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la resistencia a la flexión sube a 8.99 kg/cm<sup>2</sup>. Además, la resistencia a la tracción también mejora en muretes y adobes cilíndricos, optimizando así las propiedades del adobe.

Para futuras investigaciones, se recomienda explorar cómo ajustar las proporciones de RTISCN afecta aún más las propiedades microestructurales del adobe, evaluar su desempeño en diversas condiciones climáticas, y analizar su eficacia en aplicaciones específicas como zonas sísmicas. Comparar el adobe mejorado con RTISCN con otros materiales reciclados y estudiar el impacto de diferentes técnicas de fabricación puede proporcionar valiosa información para mejorar su producción y aplicación en la construcción sostenible.

**OE4:** Con base en los resultados obtenidos, se recomienda explorar las siguientes temáticas para fortalecer y ampliar la línea de investigación sobre el adobe modificado:

- Optimización de la Composición de RTISCN: Investigar cómo variar el porcentaje de RTISCN más allá del rango estudiado (1.25% y 1.50%) puede influir en otras propiedades mecánicas y físicas del adobe.
- Estudio del Impacto Ambiental: Evaluar el impacto ambiental del uso de RTISCN en la producción de adobe, incluyendo el análisis del ciclo de vida y la sostenibilidad de los materiales reciclados.
- Desarrollo de Nuevas Mezclas de Materiales: Probar combinaciones de RTISCN con otros tipos de residuos textiles o aditivos para optimizar aún más las propiedades del adobe.
- Aplicaciones en Construcción: Investigar la viabilidad del adobe mejorado con RTISCN en diferentes tipos de construcciones, como viviendas sostenibles o estructuras en zonas sísmicas.

## REFERENCIAS

- [1]. A. B. Costantini-Romero y F. M. Francisca, «Construcción con bloques de suelo cemento como alternativa sostenible para envolvente Edilicia», *Revista Hábitat Sustentable*, vol. 12, n.º 1, pp. 114-125, jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.22320/07190700.2022.12.01.08>.
- [2]. J. E. Maldonado-Pinto, «Construcción de un modelo de ecoturismo sostenible para el Norte de Santander», *Aibi Revista de Investigación Administración E Ingeniería*, vol. 10, n.o 2, pp. 1-8, jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.15649/2346030x.2479>.
- [3]. P. Lamba et al., «Repurposing Plastic Waste: Experimental Study and Predictive Analysis using Machine Learning in Bricks», *Journal Of Molecular Structure*, vol. 1317, p. 139158, dic. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2024.139158>.
- [4]. L. Zhang, T. Zhou, Z. Zhang, W. Tan, and Z. Liang, “Near-surface-mounted retrofitting of adobe walls using different materials: Evaluation of seismic performance,” *Structures*, vol. 54, pp. 1149–1163, Aug. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2023.05.137>.
- [5]. A. Grillo-Méndez, M. Marzo-Navarro, y M. Pedraja-Iglesias, «Participación ciudadana en sistemas de economía circular de residuos textiles: una primera aproximación», *CIRIEC-España Revista de Economía Pública Social y Cooperativa*, n.o 106, p. 235, dic. 2022, doi: <https://doi.org/10.7203/ciriec-e.106.18274>.
- [6]. Z. Noorimotlagh, P. K. Hopke, and S. A. Mirzaee, “A systematic review of airborne microplastics emissions as emerging contaminants in outdoor and indoor air environments,” *Emerging Contaminants*, vol. 10, no. 4, p. 100372, Dec. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2024.100372>.
- [7]. M. Li, Y. Pan, Z. Hou, Z. Wu, Z. Zeng, and B. Wang, “Plastic or plastic-free life: From formation to removal,” *The Science of the Total Environment*, vol. 890, p. 164359, Sep. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164359>.

- [8]. R. Roichman, B. Sprecher, V. Blass, T. Meshulam, and T. Makov, "The convenience economy: Product flows and GHG emissions of returned apparel in the EU," *Resources Conservation and Recycling*, vol. 210, p. 107811, Nov. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107811>.
- [9]. M. F. Sabbà, M. Tesoro, C. Falcicchio, and D. Foti, "Rammed Earth with Straw Fibers and Earth Mortar: Mix Design and Mechanical Characteristics Determination," *Fibers*, vol. 9, no. 5, p. 30, May 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/fib9050030>.
- [10]. J. Tello, M. Cabrera, J. Rodríguez, and C. Eyzaguirre, "Compressed Earth Blocks for Rural Housing in Seismic Zones Using Bagasse Fibers from Sugarcane," *Key Engineering Materials*, vol. 922, pp. 177–182, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.4028/p-tsg594>
- [11]. J. Wang and Y. Y. E. Ng, "Post-earthquake housing recovery with traditional construction: A preliminary review," *Progress in Disaster Science*, vol. 18, p. 100283, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/su16135344>.
- [12]. M. I. Khan, L. Wang, and R. Padhye, "Textile waste management in Australia: A review," *Resources Conservation & Recycling Advances*, vol. 18, p. 200154, Oct. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200154>
- [13]. D. Resano, R. Rodriguez, and O. Guillen, "Passive comfort strategies for typical Peruvian Meso-Andean houses," *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, vol. 943, no. 1, p. 012029, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/943/1/012029>
- [14]. R. Fiorotti, J. F. Fardin, H. R. O. Rocha, D. Rua, and J. A. P. Lopes, "Day-ahead optimal scheduling considering thermal and electrical energy management in smart homes with photovoltaic–thermal systems," *Applied Energy*, vol. 374, p. 124070, Nov. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124070>.
- [15]. Instituto Nacional de Estadística e Informática, "Compendio Estadístico, Lambayeque

- 2022," Lima, Perú, 2022.
- [16]. H. Abu-Orf, "The effect of natural filler on enhancing strength for unstabilized Rammed-Earth walls," in Rilem bookseries, 2023, pp. 259–270. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-33465-8\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-031-33465-8_20)
- [17]. M. Brito, M. Marvila, J. Linhares, and A. Azevedo, "Evaluation of the Properties of Adobe Blocks with Clay and Manure," *Buildings*, vol. 13, no. 3, p. 657, Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/buildings13030657>.
- [18]. K. Bougtaib, Y. Jamil, S. Nasla, K. Gueraoui, and M. Cherraj, "COMPRESSED EARTH BLOCKS REINFORCED WITH FIBERS (DOUM PALM) AND STABILIZED WITH LIME: MANUAL COMPACTION PROCEDURE AND INFLUENCE OF ADDITION ON MECHANICAL PROPERTIES AND DURABILITY," *JP Journal of Heat and Mass Transfer*, vol. 26, pp. 157–177, Mar. 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.17654/0973576322018>.
- [19]. M. Kamalizad and R. Morshed, "Seismic performance of compressed earth block walls reinforced with common reeds," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 21, p. e03388, Dec. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03388>.
- [20]. S. Paul, M. S. Islam, and N. Chakma, "Effectiveness of areca fiber and cement on the engineering characteristics of compressed stabilized earth blocks," *Construction and Building Materials*, vol. 427, p. 136290, May 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.136290>.
- [21]. H. Lbakhkouch, S. Nasla, M. Laatar, M. Kheltent, K. Gueraoui, and M. Cherraj, "ENHANCEMENT OF MECHANICAL AND THERMAL QUALITIES IN COMPRESSED BLOCKS REINFORCED WITH COCONUT FIBERS," *JP Journal of Heat and Mass Transfer*, vol. 37, no. 2, pp. 143–157, Mar. 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.17654/0973576324010>.
- [22]. T. Sharma et al., "Implications of agro-industrial wastes on the durability and erosion

- characteristics of unfired soil-blocks reinforced with paddy straw fibers: Sustainable earth construction,” *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, vol. 19, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1177/15589250241239235>.
- [23]. S. Paul, M. S. Islam, and M. I. Hossain, “Suitability of Vetiver straw fibers in improving the engineering characteristics of compressed earth blocks,” *Construction and Building Materials*, vol. 409, p. 134224, Dec. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134224>.
- [24]. P. Kasinikota and D. D. Tripura, “Effects of coir fibres and cement addition on properties of hollow interlocking compressed earth blocks,” *Innovative Infrastructure Solutions*, vol. 8, no. 10, Sep. 2023, doi: <https://doi.org/10.1007/s41062-023-01240-4>.
- [25]. Y. Labiad, A. Meddah, and M. Beddar, “Performance of sisal fiber-reinforced cement-stabilized compressed-earth blocks incorporating recycled brick waste,” *Innovative Infrastructure Solutions*, vol. 8, no. 3, Feb. 2023, doi: <https://doi.org/10.1007/s41062-023-01078-w>.
- [26]. D. D. Tripura, J. Lohar, and K. Pardhasaradhi, “Characteristic properties of natural aggregate incorporated fibre reinforced compressed earth blocks,” in *Lecture notes in civil engineering*, 2022, pp. 1–17. doi: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-6513-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-6513-5_1).
- [27]. Y. A. A. Serebe et al., “Optimization of kenaf fiber content for the improvement of the thermophysical and mechanical properties of adobes,” *Construction and Building Materials*, vol. 431, p. 136469, Jun. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.136469>.
- [28]. M. Charai, M. Salhi, O. Horma, A. Mezrhab, M. Karkri, and S. Amraqui, “Thermal and mechanical characterization of adobes bio-sourced with *Pennisetum setaceum* fibers and an application for modern buildings,” *Construction and Building Materials*, vol. 326, p. 126809, Apr. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126809>.
- [29]. E. Loayza y M. Quispe, «Adición de la fibra de Matara para mejorar las propiedades

- físico mecánicas del adobe para viviendas, Puno - 2022», Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97902>.
- [30]. A. Correa y P. Puican, «Caracterización física y mecánica del adobe incorporando fibras de cabuya y polímero reciclado PET En la ciudad de Ferreñafe, Lambayeque», Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86987>.
- [31]. R. Fiorotti, J. F. Fardin, H. R. O. Rocha, D. Rua, and J. A. P. Lopes, “Day-ahead optimal scheduling considering thermal and electrical energy management in smart homes with photovoltaic–thermal systems,” *Applied Energy*, vol. 374, p. 124070, Nov. 2024, doi: <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00353-9>.
- [32]. H. A. Kareem, S. Riaz, H. Sadia, and R. Mehmood, "Industrial waste, types, sources, pollution potential, and country-wise comparisons," in *Waste Problems and Management in Developing Countries*, New York: Apple Academic Press, 2023, pp. 169–203. Accessed: Aug. 5, doi: <https://doi.org/10.1201/9781003283621-8>
- [33]. Reglamento Nacional de Edificaciones, "Norma E-080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada," Lima, 2020.
- [34]. C. Song, C. Jiang, and X.-L. Gu, “Modeling capillary water absorption behavior of concrete with carbonated surface layers,” *Journal of Building Engineering*, vol. 93, p. 109880, Sep. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.109880>.
- [35]. L. Bardella, L. Paterlini, and A. Leronni, “Accurate modelling of the linear elastic flexure of composite beams warped by midlayer slip, with emphasis on concrete-timber systems,” *International Journal of Mechanical Sciences*, vol. 87, pp. 268–280, Oct. 2014, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2014.06.011>.
- [36]. O. A. Mohamed, H. A. Zuaiteer, and O. Najm, “Shrinkage characteristics of sustainable

- mortar and concrete with alkali-activated slag and fly ash Binders: A focused review,” *Materials Today Proceedings*, May 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2024.05.058>.
- [37]. Q. Poma, M. Ing, and J. R. Oscanoa, “Incidence of Tara Ash on the Physical-Mechanical Properties of concrete  $F'C = 350 \text{ Kg/Cm}^2$ ,” *Nanotechnology Perceptions*, pp. 1–25, May 2024, doi: <https://doi.org/10.62441/nano-ntp.v21i1.1>.
- [38]. K. D. Tsavdaridis, B. McKinley, B. N. Kacaroglu, D.-A. Corfar, and R. M. Lawson, “Bending test of long-span ultra-shallow floor beam (USFB) with two lightweight concretes,” *Structures*, vol. 66, p. 106895, Aug. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2024.106895>.
- [39]. A. Bahrami, M. Danesh, and M. Bahrami, “Studying sand component of soil texture using the spectroscopic method,” *Infrared Physics & Technology*, vol. 122, p. 104056, May 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2022.104056>.
- [40]. L. Chen et al., “Recent developments on natural fiber concrete: A review of properties, sustainability, applications, barriers, and opportunities,” *Developments in the Built Environment*, vol. 16, p. 100255, Dec. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100255>.
- [41]. A. Freeman, J. Glover, P. Interlandi, and A. C. Lawrie, “Improving textile waste biodegradation through fungal inoculation,” *ScienceDirect*, Aug. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2024.100163>.
- [42]. K. Kour, K. Badogu, A. Babbar, A. Sood, R. Kumar, and G. Singh, “On melt flow and wear properties of recycled Nylon 6-Zirconia composites for 3D printing in rapid tooling applications,” *Materials Today Proceedings*, Oct. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.10.029>.
- [43]. G. Kotronoulas and C. Papadopoulou, “A primer to experimental and nonexperimental quantitative research: the example case of Tobacco-Related Mouth Cancer,” *Seminars in Oncology Nursing*, vol. 39, no. 2, p. 151396, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.oncnu.2023.151396>.

- <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2023.151396>.
- [44]. T. D. Little, Z. L. Stickley, C. Rioux, and W. Wu, "Quantitative research methods," in Elsevier eBooks, 2024. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-96023-6.00095-6>.
- [45]. N. Higashide, Y. Zhang, K. Asatani, T. Miura, and I. Sakata, "Quantifying advances from basic research to applied research in material science," *Technovation*, vol. 135, p. 103050, Jul. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.103050>.
- [46]. S. Özcan and B. Çiftçi, "What are the thoughts of postgraduate nursing students regarding the "Applied Scientific Research" course? A Qualitative Study on Achievements, Benefits, Challenges, and Suggested Solutions," *Nurse Education in Practice*, p. 103947, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103947>.
- [47]. À. S. Barges, J.-L. P. Sanz, I. G.-C. Gutiérrez, and R. M. Martín, "Practical implementation of optimal experimental design using the fractional-order Fricke–Morse bioimpedance model," *Chaos Solitons & Fractals*, vol. 170, p. 113374, May 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113374>.
- [48]. L. F. M. Hospinal, R. C. Mejía, M. E. O. Lazo, y R. D. Alania-Contreras, "Evaluación de procedimientos que se toman para la población y muestra en trabajos de investigación," *REVISTA DESAFÍOS*, vol. 12, no. 1, Feb. 2021, doi: <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>.
- [49]. A. M. Quispe, D. F. Pinto, M. R. Huamán, G. M. Bueno, y A. Valle-Campos, "Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R," *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, vol. 13, no. 1, pp. 78–83, Jun. 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.627>.
- [50]. L. C. Pereyra, E. G. Etchepare, and M. Vaira, "Diseño de Muestreo," in *Manual de técnicas y protocolos para el relevamiento y estudio de anfibios de Argentina*, Universidad Nacional de Jujuy, 2021. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/11336/156720>.

- [51]. S. Jöbges et al., "Presentation of ethical criteria during medical decision-making for critically ill patients: a mixed methods study," *BJA Open*, vol. 2, p. 100015, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjao.2022.100015>.
- [52]. Universidad Señor de Sipan, RESOLUCIÓN DE DIRECTORIO N° 053-2023/PD-USS. 2023.

## **ANEXOS**

<b>Anexo I.</b>	Acta de revisión de similitud de la investigación.....	57
<b>Anexo II.</b>	Acta de aprobación de asesor .....	58
<b>Anexo III.</b>	Carta de recepción del manuscrito remitido por la revista.....	59
<b>Anexo IV.</b>	Matriz de consistencia .....	60
<b>Anexo V.</b>	Operacionalización de la variable independiente .....	61
<b>Anexo VI.</b>	Operacionalización de la variable dependiente .....	62
<b>Anexo VII.</b>	Autorización para el recojo de información.....	63
<b>Anexo VIII.</b>	Informe de laboratorio.....	64
<b>Anexo IX.</b>	Certificado de Calibración de Instrumentos.....	101
<b>Anexo X.</b>	Análisis estadístico .....	114
<b>Anexo XI.</b>	Valides del instrumento .....	122
<b>Anexo XII.</b>	Panel fotográfico.....	132
<b>Anexo XIII.</b>	Análisis de precios unitarios de adobe patrón y con la adición de RTISCN143	
<b>Anexo XIV.</b>	Acreditación de Laboratorio .....	145

## Anexo I. Acta de revisión de similitud de la investigación



### ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo **Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez** docente del curso de **Investigación II** del Programa de Estudios de **Escuela Profesional de Ingeniería Civil**, luego de revisar la investigación del estudiante, **Tenorio Villarreal Nixon Noelis**, titulada:

#### EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON.

Dejo constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **18%**, verificable en el reporte de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C. vigente.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

<b>Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez</b>	DNI: 42107300	 <p>Firmado digitalmente por: MUÑOZ PEREZ SOCRATES PEDRO FIR 42107300 hard Motivo: En señal de conformidad Fecha: 17/10/2024 15:05:01-0500</p>
---------------------------------------	---------------	--

Pimentel, 17 de octubre de 2024

## Anexo II. Acta de aprobación de asesor



### ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo **Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez**, quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N°0478-2024/FIAU-USS, del proyecto de investigación titulado **EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON**, desarrollado por el estudiante: **Tenorio Villarreal Nixon Noelis**, del programa de estudios de **Escuela Profesional de Ingeniería Civil**, acredito haber revisado, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinente.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

<b>Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez</b>	DNI: 42107300	 <p>Firmado digitalmente por: MUÑOZ PEREZ SOCRATES PEDRO FIR 42107300 hard Motivo: En señal de conformidad Fecha: 17/10/2024 15:05:24-0500</p>
---------------------------------------	---------------	---

Pimentel, 17 de octubre de 2024

## Anexo III. Carta de recepción del manuscrito remitido por la revista



NIXON NOELIS TENORIO VILLARREAL <tvillarrealnixo@uss.edu.pe>

---

### [redin] Acuse de recibo del envío

1 mensaje

---

**Maryory Astrid Gómez Botero** <revistaingenieria@udea.edu.co>

25 de octubre de 2024, 13:13

Para: Nixon Noelís Tenorio Villarreal <tvillarrealnixo@uss.edu.pe>, Atilio Rubén López Carranza <lopezruben@uss.edu.pe>, Betty Clara Risco Rodríguez <betyrisco@outlook.com>

Hola,

Nixon Noelís Tenorio Villarreal ha enviado el manuscrito "Efectos en las propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon" a Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia.

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactarme. Le agradecemos que haya elegido esta revista para dar a conocer su obra.

Maryory Astrid Gómez Botero

Sandra Hernández

Asistente Editorial

Revista Facultad de Ingeniería

ISSN: 0120-6230

e-ISSN: 2422-2844

[revistaingenieria@udea.edu.co](mailto:revistaingenieria@udea.edu.co)

2192020

"La información aquí contenida es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Está estrictamente prohibida su utilización, copia, descarga, distribución, modificación y/o reproducción total o parcial, sin el permiso expreso de Universidad de Antioquia, pues su contenido puede ser de carácter confidencial y/o contener material privilegiado. Si usted recibió esta información por error, por favor contacte en forma inmediata a quien la envió y borre este material de su computador. Universidad de Antioquia no es responsable por la información contenida en esta comunicación, el directo responsable es quien la firma o el autor de la misma."

UdeA

Anexo IV. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE /TIPO/DISEÑO	TÉCNICA S/ INSTRUMENTO
<p>¿Cómo afectaría la adición en 1%, 1.25% y 1.5% de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon tanto en las propiedades físicas como mecánicas del adobe?</p>	<p><b>Objetivo general</b>                      Evaluar los efectos en las propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer la clasificación del suelo necesario para la producción de adobes.</li> <li>- Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón.</li> <li>- Determinar la caracterización física y mecánica del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon en 1%, 1.25%, 1.5%.</li> <li>- Determinar el porcentaje óptimo de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe.</li> </ul>	<p>La adición en 1%, 1.25% y 1.5% de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon en el adobe, mejorará sus propiedades tanto físicas como mecánicas, generando mejoras en comparación con el adobe tradicional.</p>	<p><b>Variable independiente</b>                      VI = Residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon.</p> <p><b>Variable dependiente</b>                      VD = Propiedades físicas y mecánicas del adobe.</p>	<p><b>Población</b></p> <p>Son todos los bloques de adobe existentes en el Departamento de Lambayeque. Estos bloques incluyen adobe tradicional sin adición de residuos textiles, así como los bloques que podrían ser modificados con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Esta muestra consiste en 648 especímenes de adobe, basados en la elaboración tradicional de la Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque. Estos bloques de adobe serán sometidos a diferentes niveles de adición de residuos textiles sintéticos de nailon para evaluar los cambios en sus propiedades físicas y mecánicas.</p>	<p><b>Enfoque</b></p> <p>Cuantitativo.</p> <p><b>Tipo</b></p> <p>Investigación Aplicada.</p> <p><b>Diseño</b></p> <p>Experimental</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Observación.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Formatos de laboratorio.</p>

**Anexo V.** Operacionalización de la variable independiente

<b>Variable de estudio</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensi ones</b>	<b>Indic adores</b>	<b>Ítem s</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Valore s finales</b>	<b>Tipo de variabl e</b>	<b>Escala de medici ón</b>
<b>Residuos textiles industriales sintéticos compuesto s de nailon.</b>	Un residuo textil industrial compuesto de nailon se refiere a los desechos o sobrantes generados durante el proceso de fabricación o producción de productos textiles que contienen nailon como uno de sus componentes principales.	Se selecciona las telas industriales adecuadas para agregar al adobe. Estas telas pueden ser retazos, recortes o desechos de tela generados en la industria textil. Los recortes deben de estar con dimensiones de 2 cm de ancho por 10 cm de largo.	Dosificac ión de residuo textil industrial compues to de nailon	1% 1.25% 1.5%	..... ..... ..... ..... .....	Los instrumentos de recolección de datos que se utilizara serán las fichas técnicas de cada ensayo que se ha realizado	gr/m3 gr/m3 gr/m3	Variable indepen diente	De razón

**Anexo VI.** Operacionalización de la variable dependiente

<b>Variable de estudio</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Valores finales</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Propiedades físicas y mecánicas del adobe</b>	En su estado endurecido se evalúan las propiedades del adobe	Se evaluará las PF y PM mediante los ensayos de laboratorio	Propiedades físicas	Absorción	Muestras con adobes adicionados residuo textil industrial compuesto de nailon.	Manual de Observación	%	Variable dependiente	De razón
				Alabeo			mm		
				Variación dimensional			mm		
			Compresión	Kgf/cm2					
			Flexión	Kgf/cm2					
			Propiedades mecánicas	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta.			Kgf/cm2		
Resistencia del murete a la compresión.	Kgf/cm2								
Resistencia del material tierra a la tracción.	Kgf/cm2								

**Anexo VII.** Autorización para el recojo de información.



**AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN**

Chiclayo, 25 de julio de 2023

Quien suscribe:

Sr. Vicente Leonidas Murga Vásquez.

Representante Legal – Empresa SERVICIO DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES.

**AUTORIZA:** Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON

Por el presente, el que suscribe, Sr. Vicente Leonidas Murga Vásquez representante legal de la empresa: SERVICIO DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES, AUTORIZO al estudiante:

Tenorio Villarreal Nixon Noelis, identificado con DNI N° 71739349, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, y autor del trabajo de investigación denominado EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE, CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

Vicente Leonidas Murga Vásquez  
Representante Legal  
DNI N° 17432465

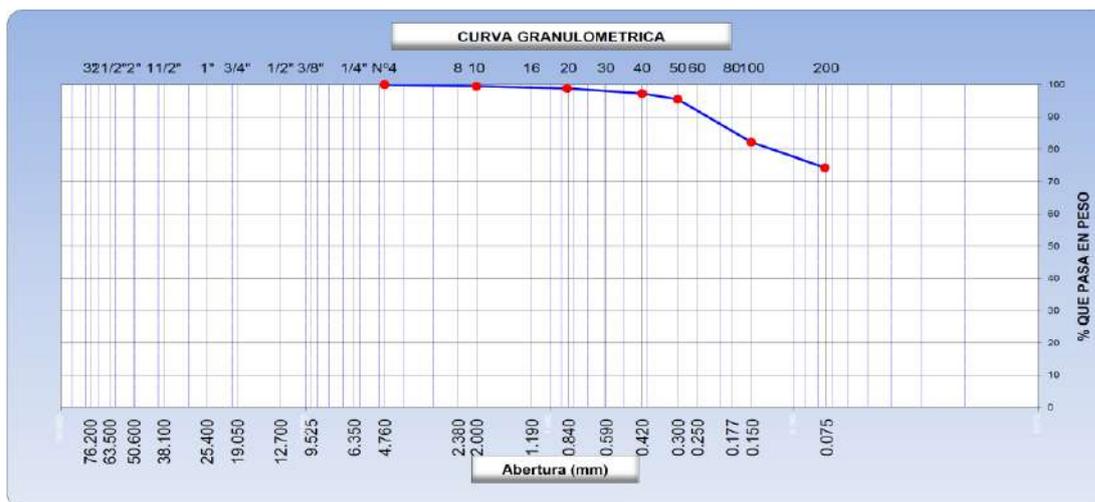
## Anexo VIII. Informe de laboratorio.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO – FERREÑAFE RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmv@hotmai.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE Nº 50090112 LABORATORIO SEGENMA
---	--

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C1-M1  
**PROFUNDIDAD** : 0.00 m. a 0.48 m.  
**FECHA** : 05 JUNIO DEL 2023

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">356.30</span>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
1"	25.400						Grava (%) <span style="float: right;">25.6</span>
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right;">74.4</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float: right;">74.4</span>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
Nº 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">34.7</span>
Nº 8	2.360						Limite Plastico (%) <span style="float: right;">20.4</span>
Nº 10	2.000	1.75	0.49	0.49	99.51		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">14.3</span>
Nº 16	1.190						Clasificación SUCS <span style="float: right;">CL</span>
Nº 20	0.850	2.32	0.85	1.14	98.88		
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	5.65	1.59	2.73	97.27		
Nº 50	0.300	6.32	1.77	4.50	95.50		
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	47.63	13.37	17.87	82.13		
Nº 200	0.075	27.69	7.77	25.64	74.36		
Pasante		264.9	74.4	100.0			



  
 Leonidas Murga Vilqueza  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE Nº S0090112 LABORATORIO SEGENMA
	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL

**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NYLON

**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C1-M1

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m. a 0.48 m.

**FECHA** : 05 JUNIO DEL 2023

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

Nº de Tarro		21	22	23	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.39	42.24	43.47	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	37.72	35.11	35.58	
Peso de Tarro	gr.	16.36	14.57	12.24	
Peso de Agua	gr.	7.67	7.13	7.89	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.36	20.54	23.34	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	35.93	34.72	33.81	34.7
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

Nº de Tarro		24	25		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.86	40.36		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	39.87	36.04		
Peso de Tarro	gr.	16.36	14.85		
Peso de Agua	gr.	4.99	4.32		
Peso de Suelo seco	gr.	24.51	21.19		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.36	20.41		20.4



  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmv@s@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

**AUTOR :** NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS :** EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN :** PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C1-M2  
**PROFUNDIDAD :** 0.48 m. a 1.00 m.  
**FECHA :** 05 JUNIO DEL 2023

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg)
4"	101.600						
3"	73.000						<b>2. Características</b> Tamaño Maximo <b>3/8"</b> Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b> Grava (%) <b>76.2</b> Arena (%) <b>23.8</b> Modulo de Fineza (%)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificación</b> Limite Liquido (%) <b>22.2</b> Limite Plastico (%) <b>18.6</b> Indice de Plasticidad (%) <b>3.6</b> Clasificación SUCS <b>SM</b>
N° 10	2.000	1.63	0.33	0.33	99.67		
N° 16	1.190						
N° 20	0.850	2.58	0.52	0.85	99.15		
N° 30	0.800						
N° 40	0.420	13.65	2.76	3.61	96.39		
N° 50	0.300	16.67	3.37	6.98	93.02		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	280.50	56.64	63.62	36.38		
N° 200	0.075	62.30	12.58	76.20	23.80		
Pasante		117.9	23.8	100.0			



*Leonidas Murga Vásquez*  
Leonidas Murga Vásquez  
FUNDADO LABORATORIO



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**LIMITES DE CONSISTENCIA  
(ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)**

AUTOR	:	NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL
PROYECTO TESIS	:	EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON
UBICACIÓN	:	PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE
CALICATA	:	C1-M2
PROFUNDIDAD	:	0.48 m. a 1.00 m.
FECHA	:	05 JUNIO DEL 2023

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		26	27	28	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	50.42	47.45	40.36	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	43.97	42.19	35.84	
Peso de Tarro	gr.	16.32	18.50	14.59	
Peso de Agua	gr.	6.45	5.26	4.52	
Peso del Suelo Seco	gr.	27.65	23.69	21.25	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	23.32	22.21	21.27	22.2
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		29	30	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	42.90	42.75	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	38.15	38.18	
Peso de Tarro	gr.	12.57	13.67	
Peso de Agua	gr.	4.75	4.57	
Peso de Suelo seco	gr.	25.58	24.51	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	18.56	18.63	18.6




Leonidas Mvas  
LABORATORIO SEGENMA



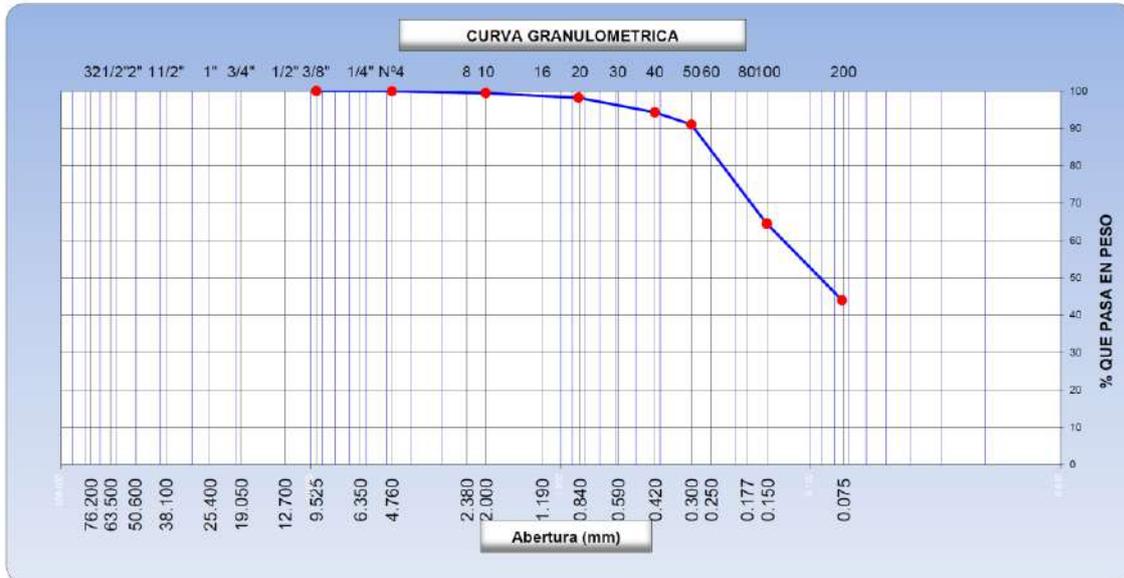

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**MATERIAL** : Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %  
**FECHA** : 06 JUNIO DEL 2023

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float:right">452.20</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <span style="float:right">3/8"</span>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <span style="float:right">1/4"</span>
3/4"	19.000						Grava (%) <span style="float:right">0.1</span>
1/2"	12.700						Arena (%) <span style="float:right">55.9</span>
3/8"	9.520				100.00		Finos (%) <span style="float:right">44.0</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	0.24	0.05	0.05	99.95		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360						Limite Liquido (%) <span style="float:right">28.8</span>
N° 10	2.000	2.36	0.52	0.57	99.43		Limite Plastico (%) <span style="float:right">20.7</span>
N° 16	1.190						Indice de Plasticidad (%) <span style="float:right">8.1</span>
N° 20	0.850	5.65	1.25	1.82	98.18		Clasificacion SUCS <span style="float:right">SC</span>
N° 30	0.600						Clasificacion AASHTO
N° 40	0.420	17.54	3.88	5.70	94.30		
N° 50	0.300	14.69	3.25	8.95	91.05		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	120.30	26.59	35.54	64.46		
N° 200	0.075	92.54	20.45	55.99	44.01		
Pasante		199.1	44.0	100.0			



**MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

AUTOR : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
 PROYECTO :  
 TESIS : **EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON**  
 UBICACIÓN : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
 MATERIAL : Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %  
 FECHA : 06 JUNIO DEL 2023

1. Contenido de Humedad Natural :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)	86.3	85.7
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	326.3	330.4
Peso de la tara + muestra seca (gr)	296.6	305.8
Peso del agua contenida (gr)	29.7	24.6
Peso de la muestra seca (gr)	210.3	220.1
Contenido de Humedad (%)	14.1	11.2
Contenido de Humedad Promedio (%)	12.6	



Leonidas Murga Vilqueque  
 TECNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

<b>AUTOR</b>	: NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL
<b>PROYECTO</b>	: <b>EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA</b>
<b>TESIS</b>	: <b>ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NYLON</b>
<b>UBICACIÓN</b>	: PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE
<b>MATERIAL</b>	: Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %
<b>FECHA</b>	: 06 JUNIO DEL 2023

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		31	32	33	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	50.29	50.02	39.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	42.32	42.11	33.68	
Peso de Tarro	gr.	15.63	14.57	12.32	
Peso de Agua	gr.	7.97	7.91	5.96	
Peso del Suelo Seco	gr.	26.69	27.54	21.36	<b>Limite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	29.86	28.72	27.91	28.8
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		34	35		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	42.78	39.39		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	37.91	34.94		
Peso de Tarro	gr.	14.57	13.36		
Peso de Agua	gr.	4.87	4.45		
Peso de Suelo seco	gr.	23.34	21.58		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.86	20.63		20.7



*Leonidas Marga Vásquez*  
Leonidas Marga Vásquez  
INGENIERO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**SALES SOLUBLES TOTALES  
(NTP 339.152 / BS 1377-Part 3)**

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA  
**TESIS** : ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NYLON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**MATERIAL** : Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %  
**FECHA** : 06 JUNIO DEL 2023

SALES SOLUBLES TOTALES (NTP 339.152 / BS 1377-Part 3)	1206	p.p.m.
	0.121	%

**OBSERVACIONES:**

\* Sin presencia de materiales extraños ajenos al suelo.

  
Leonidas Mungo Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
PROYECTO TESIS: : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
UBICACIÓN: : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
FECHA : 17 de Junio del 2023

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Adobe Patron						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Adobe Patron	4209	5321	26.42%	22%	Cumple	26.02%
Adobe Patron	4304	5364	24.63%	22%	Cumple	
Adobe Patron	4350	5425	24.71%	22%	Cumple	
Adobe Patron	4234	5380	27.07%	22%	Cumple	
Adobe Patron	4272	5437	27.27%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

  
Leonidas Murga Vésquez  
TECNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE Nº S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR:** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS:** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN:** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA:** : 17 de Junio del 2023

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Residuo textil industrial 1%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Residuo textil industrial 1%	4046	5126	26.69%	22%	Cumple	25.39%
Residuo textil industrial 1%	4093	5024	22.75%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1%	4052	5134	26.70%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1%	4081	5080	24.48%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1%	4054	5122	26.34%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
PROYECTO TESIS: : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION  
DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
FECHA : : 17 de Junio del 2023

### ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE NTP 399.613

Residuo textil industrial 1.25%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Residuo textil industrial 1.25%	3981	4967	24.77%	22%	Cumple	25.53%
Residuo textil industrial 1.25%	3852	4960	28.76%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1.25%	3977	4825	21.32%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1.25%	3862	4837	25.25%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1.25%	3850	4911	27.56%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

Leonidas Margo Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
PROYECTO TESIS: : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION  
DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
FECHA : : 17 de Junio del 2023

### ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE NTP 399.613

Residuo textil industrial 1.5%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Residuo textil industrial 1.5%	3910	4922	25.88%	22%	Cumple	25.02%
Residuo textil industrial 1.5%	3930	4921	25.22%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1.5%	3928	4905	24.87%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1.5%	3934	4911	24.83%	22%	Cumple	
Residuo textil industrial 1.5%	3950	4909	24.28%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

  
Leonidas Murgu Viquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO – FERREÑAFE  
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE Nº S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL  
**TESIS** ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES  
**UBICACIÓN** INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Adobe Patron						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Adobe Patron	3	2	3	3	3.0	2.5
Adobe Patron	4	3	3	4	3.5	3.5
Adobe Patron	2	3	2	2	2.0	2.5
Adobe Patron	3	3	2	4	2.5	3.5
Adobe Patron	3	4	3	2	3.0	3.0
<b>PROMEDIO</b>					<b>2.8</b>	<b>3.0</b>

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 16 Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL  
**TESIS** : ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Residuo textil industrial 1%						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Residuo textil industrial 1%	2	2	0	2	1.0	2.0
Residuo textil industrial 1%	3	3	2	3	2.5	3.0
Residuo textil industrial 1%	2	0	2	1	2.0	0.5
Residuo textil industrial 1%	2	1	0	2	1.0	1.5
Residuo textil industrial 1%	0	4	0	5	0.0	4.5
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.3</b>	<b>2.3</b>

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 16 Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL  
**TESIS** ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES  
**INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON**  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE**  
**NTP 399.613**

Residuo textil industrial 1.25%						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Residuo textil industrial 1.25%	0	2	0	3	0.0	2.5
Residuo textil industrial 1.25%	2	2	3	2	2.5	2.0
Residuo textil industrial 1.25%	3	4	2	3	2.5	3.5
Residuo textil industrial 1.25%	2	0	2	0	2.0	0.0
Residuo textil industrial 1.25%	2	3	2	2	2.0	2.5
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.8</b>	<b>2.1</b>

  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
**MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 16 Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL  
**TESIS** ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES  
**INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON**  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE  
 NTP 399.613**

Residuo textil industrial 1.5%						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Residuo textil industrial 1.5%	3	3	2	3	2.5	3.0
Residuo textil industrial 1.5%	4	2	4	2	4.0	2.0
Residuo textil industrial 1.5%	0	3	0	3	0.0	3.0
Residuo textil industrial 1.5%	3	2	3	1	3.0	1.5
Residuo textil industrial 1.5%	2	3	2	3	2.0	3.0
<b>PROMEDIO</b>					<b>2.3</b>	<b>2.5</b>

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 16 Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Adobe Patron			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Adobe Patron	233.60	119.32	96.24
Adobe Patron	235.52	118.57	97.25
Adobe Patron	233.74	119.24	96.26
Adobe Patron	234.52	118.71	96.34
Adobe Patron	235.29	119.29	97.19
<b>PROMEDIO</b>	<b>234.53</b>	<b>119.03</b>	<b>96.66</b>
MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)	250.00	125.00	100.00
PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO	6.19	4.78	3.34

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 15 de Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
 NTP 399.613 y 399.604**

Residuo textil industrial 1%			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Residuo textil industrial 1%	237.60	120.30	96.68
Residuo textil industrial 1%	238.20	120.51	95.63
Residuo textil industrial 1%	235.60	121.14	96.32
Residuo textil industrial 1%	235.60	119.63	97.20
Residuo textil industrial 1%	237.50	118.70	96.21
<b>PROMEDIO</b>	<b>236.90</b>	<b>120.06</b>	<b>96.41</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	5.24	3.96	3.59

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 14 Mayo del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Residuo textil industrial 1.25%			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Residuo textil industrial 1.25%	235.60	119.35	96.36
Residuo textil industrial 1.25%	237.20	118.54	97.25
Residuo textil industrial 1.25%	236.32	118.25	97.59
Residuo textil industrial 1.25%	237.26	119.56	96.32
Residuo textil industrial 1.25%	236.69	120.17	96.57
<b>PROMEDIO</b>	<b>236.61</b>	<b>119.17</b>	<b>96.82</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	5.35	4.66	3.18

  
Leonidas Murga Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 14 Mayo del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
: EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL  
**PROYECTO TESIS** ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES  
INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Residuo textil industrial 1.5%			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Residuo textil industrial 1.5%	236.60	119.25	96.36
Residuo textil industrial 1.5%	235.50	118.57	96.32
Residuo textil industrial 1.5%	236.85	119.63	95.57
Residuo textil industrial 1.5%	237.84	119.25	97.15
Residuo textil industrial 1.5%	239.60	118.75	97.22
<b>PROMEDIO</b>	<b>237.28</b>	<b>119.09</b>	<b>96.52</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	5.09	4.73	3.48

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 17 Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS  
MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22**

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaclado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm2	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Promedio (Kg/cm2)
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Adobe Patron	08/06/23	06/07/23	28	10.95	10.00	10.00	100.00	1,117	11.2	11.2
02.- Cubos de arcilla - Adobe Patron	08/06/23	06/07/23	28	10.78	10.00	10.00	100.00	1,099	11.0	
03.- Cubos de arcilla - Adobe Patron	08/06/23	06/07/23	28	11.29	10.00	10.00	100.00	1,151	11.5	
04.- Cubos de arcilla - Adobe Patron	08/06/23	06/07/23	28	11.02	10.00	10.00	100.00	1,124	11.2	
05.- Cubos de arcilla - Adobe Patron	08/06/23	06/07/23	28	11.07	10.02	10.00	100.20	1,129	11.3	
06.- Cubos de arcilla - Adobe Patron	08/06/23	06/07/23	28	10.81	10.00	10.00	100.00	1,102	11.0	



*(Handwritten Signature)*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 06 Julio del 2023.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CUBOS  
MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22**

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm <sup>2</sup>	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1%	08/06/23	06/07/23	28	14.32	10.00	10.00	100.00	1,460	14.6	14.4
02.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1%	08/06/23	06/07/23	28	14.25	10.00	10.00	100.00	1,453	14.5	
03.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1%	08/06/23	06/07/23	28	13.62	10.00	10.00	100.00	1,389	13.9	
04.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1%	08/06/23	06/07/23	28	14.51	10.00	10.00	100.00	1,480	14.8	
05.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1%	08/06/23	06/07/23	28	14.36	10.00	10.00	100.00	1,464	14.6	
06.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1%	08/06/23	06/07/23	28	13.85	10.00	10.00	100.00	1,412	14.1	

*Leonidas Murga Vilque*  
Leonidas Murga Vilque  
INGENIERO CIVIL



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 06 Julio del 2023.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS**  
 MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm <sup>2</sup>	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/23	06/07/23	28	14.63	10.00	10.00	100.00	1,492	14.9	14.8
02.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/23	06/07/23	28	14.72	10.00	10.00	100.00	1,501	15.0	
03.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/23	06/07/23	28	15.21	10.00	10.00	100.00	1,551	15.5	
04.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/23	06/07/23	28	13.96	10.00	10.00	100.00	1,424	14.2	
05.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/23	06/07/23	28	14.85	10.00	10.00	100.00	1,514	15.1	
06.- Cubos de arcilla - Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/23	06/07/23	28	13.85	10.00	10.00	100.00	1,412	14.1	

*Leonidas Murga Viquez*  
 Leonidas Murga Viquez  
 TECNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 06 Julio del 2023.





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 06 de Julio del 2023

Titulo :  
 Norma : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Método de ensayo a flexión NTP. 399.613**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Adobe Patron	3.23	329.37	6.93	0.68
2		3.22	328.35	6.91	0.68
3		2.98	303.88	6.40	0.63
4		2.74	279.40	5.88	0.58
5		3.35	341.60	7.19	0.71
6		2.85	290.62	6.12	0.60

Promedio	6.57	0.64
----------	------	------

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 06 de Julio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : Método de ensayo a flexión NTP. 399.613

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Residuo textil Industrial 1%	3.36	342.62	7.21	0.71
2		3.29	335.49	7.06	0.69
3		3.41	347.72	7.32	0.72
4		2.98	303.88	6.40	0.63
5		3.28	334.47	7.04	0.69
6		2.58	263.09	5.54	0.54

Promedio 

6.76	0.66
------	------

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 06 de Julio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : **Método de ensayo a flexión NTP. 399.613**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Residuo textil Industrial 1.25%	3.62	369.14	7.77	0.76
2		2.76	281.44	5.93	0.58
3		3.61	368.12	7.75	0.76
4		3.69	376.28	7.92	0.78
5		3.29	335.49	7.06	0.69
6		2.98	303.88	6.40	0.63

Promedio	7.14	0.70
----------	------	------

*Leonidas Murga Viquez*  
 Leonidas Murga Viquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Angel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NYLON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 06 de Julio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : Método de ensayo a flexión NTP. 399.613

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Residuo textil Industrial 1.5%	4.25	433.38	9.12	0.89
2		4.11	419.10	8.82	0.87
3		3.43	349.76	7.36	0.72
4		3.85	392.59	8.27	0.81
5		4.19	427.26	8.99	0.88
6		4.21	429.30	9.04	0.89

Promedio 

8.60	0.84
------	------

Leonidas Murga Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
 PROYECTO TESIS : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
 UBICACIÓN : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
 FECHA : 15 JULIO DEL 2023

**ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA (NTP 399.621)**

N°	ESPECIMEN	LARGO mm	ALTO mm	ESPESOR mm	AREA BRUTA mm <sup>2</sup>	CARGA APLICADA A	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
		l	h	t	$A_b = \left(\frac{l+h}{2}\right) t$	Ton (T)	P	$v_m = \frac{0.707P}{A_b}$	$\frac{kgf}{cm^2}$	
1	PATRON 1	639.5	640.2	118.6	75886	3.1	30401.10	0.283	2.89	2.79
2	PATRON 2	637.6	641.3	120.1	76798	2.8	27459.06	0.253	2.58	
3	PATRON 3	637.2	638.3	119.3	76084	3.2	31381.78	0.292	2.97	
4	PATRON 4	639.5	639.5	119.5	76420	2.9	28439.74	0.263	2.68	
5	PATRON 5	639.6	640.1	118.7	75950	3.0	29420.42	0.274	2.79	
6	PATRON 6	638.8	641.2	120.2	76928	3.1	30401.10	0.279	2.85	





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 JULIO DEL 2023

**ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA (NTP 399.62I)**

N°	ESPECIMEN	LARGO mm	ALTO mm	ESPEJOR mm	AREA BRUTA mm <sup>2</sup>	CARGA APLICADA A	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
		l	h	t	$A_b = \left(\frac{l+h}{2}\right) t$	Ton (T)	P	$\tau_m = \frac{0.707P}{A_b}$	$\frac{k_g f}{cm^2}$	$\frac{k_g f}{cm^2}$
1	Adobe Residuo Textil Industrial 1%	635.9	636.6	119.6	76096	4.2	41188.58	0.383	3.90	3.61
2	Adobe Residuo Textil Industrial 1%	636.7	636.7	119.8	76277	3.9	38246.54	0.355	3.61	
3	Adobe Residuo Textil Industrial 1%	635.4	634.7	120.1	76270	3.5	34323.82	0.318	3.24	
4	Adobe Residuo Textil Industrial 1%	635.6	635.2	119.7	76057	3.4	33343.14	0.310	3.16	
5	Adobe Residuo Textil Industrial 1%	636.6	635.8	119.7	76153	4.2	41188.58	0.382	3.90	
6	Adobe Residuo Textil Industrial 1%	635.5	636.2	119.5	75984	4.1	40207.90	0.374	3.81	
1	Adobe Residuo Textil Industrial 1.25%	638.6	640.3	119.6	76478	5.6	54918.11	0.508	5.18	5.93
2	Adobe Residuo Textil Industrial 1.25%	637.5	639.6	119.5	76307	6.2	60802.20	0.563	5.74	
3	Adobe Residuo Textil Industrial 1.25%	640.3	637.5	118.8	75901	6.8	66686.28	0.621	6.33	
4	Adobe Residuo Textil Industrial 1.25%	340.2	638.6	120.2	58826	6.0	58840.84	0.707	7.21	
5	Adobe Residuo Textil Industrial 1.25%	639.6	640.2	119.4	76404	6.2	60802.20	0.563	5.74	
6	Adobe Residuo Textil Industrial 1.25%	638.7	638.7	119.7	76452	5.8	56879.47	0.526	5.36	
1	Adobe Residuo Textil Industrial 1.5%	639.6	639.6	119.8	76624	7.5	73551.04	0.679	6.92	6.72
2	Adobe Residuo Textil Industrial 1.5%	640.1	639.6	119.5	76462	7.2	70609.00	0.653	6.66	
3	Adobe Residuo Textil Industrial 1.5%	638.9	638.5	118.7	75814	7.5	73551.04	0.686	6.99	
4	Adobe Residuo Textil Industrial 1.5%	639.4	638.2	120.1	76720	6.8	66686.28	0.615	6.27	
5	Adobe Residuo Textil Industrial 1.5%	640.2	639.4	119.7	76584	6.9	67666.96	0.625	6.37	
6	Adobe Residuo Textil Industrial 1.5%	640.3	640.1	119.3	76376	7.7	75512.41	0.699	7.13	

*Leonidas Murga Vásquez*  
Leonidas Murga Vásquez  
INGENIERO CIVIL



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Co. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERRENAFE  
 RESOLUCION N° 001063-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NYLON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 16 JUNIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	lp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/lp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas Adobe Patron	16/06/2023	238	120	435	28520	3.64	23580	0.83	1.097	0.91	9.25	9.63
02	Prismas Adobe Patron	16/06/2023	238	120	435	28551	3.63	24210	0.85	1.097	0.93	9.49	
03	Prismas Adobe Patron	16/06/2023	238	119	435	28258	3.67	26560	0.94	1.097	1.03	10.51	
04	Prismas Adobe Patron	16/06/2023	239	119	435	29434	3.66	24370	0.86	1.097	0.94	9.59	
05	Prismas Adobe Patron	16/06/2023	238	119	435	28408	3.65	24550	0.86	1.097	0.95	9.67	
06	Prismas Adobe Patron	16/06/2023	240	119	435	28578	3.65	23650	0.83	1.097	0.91	9.26	



*(Handwritten Signature)*  
 MIGUEL ANGEL QUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 16 JUNIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1%	16/06/2023	239	119	435	28485	3.65	32840	1.15	1.097	1.26	12.90	12.76
02	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1%	16/06/2023	237	119	435	28245	3.66	32630	1.16	1.097	1.27	12.92	
03	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1%	16/06/2023	237	119	435	28227	3.66	32920	1.17	1.097	1.28	13.05	
04	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1%	16/06/2023	239	119	435	28457	3.65	31580	1.11	1.097	1.22	12.41	
05	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1%	16/06/2023	239	119	435	28441	3.66	31690	1.11	1.097	1.22	12.46	
06	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1%	16/06/2023	239	120	435	28655	3.64	32880	1.15	1.097	1.26	12.84	

*Leonidas Maza Salazar*  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 16 JUNIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.25%	16/06/2023	239	119	435	28461	3.65	34120	1.20	1.097	1.32	13.41	13.42
02	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.25%	16/06/2023	237	118	435	27956	3.69	33740	1.21	1.097	1.32	13.50	
03	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.25%	16/06/2023	240	118	435	28433	3.67	34250	1.20	1.097	1.32	13.47	
04	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.25%	16/06/2023	239	119	435	28512	3.65	34190	1.20	1.097	1.32	13.41	
05	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.25%	16/06/2023	238	119	435	28292	3.66	33540	1.19	1.097	1.30	13.26	
06	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.25%	16/06/2023	239	119	435	28376	3.67	34110	1.20	1.097	1.32	13.45	

*Leonidas Maza Salazar*  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCIÓN N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: [iconidasmvas@hotmail.com](mailto:iconidasmvas@hotmail.com) RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 80090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**PROYECTO TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE MAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 16 JUNIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.5%	16/06/2023	239	119	435	28477	3.66	38260	1.34	1.097	1.47	15.03	15.06
02	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.5%	16/06/2023	239	119	435	28460	3.65	38340	1.35	1.097	1.48	15.07	
03	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.5%	16/06/2023	239	119	435	28298	3.67	38410	1.36	1.097	1.49	15.18	
04	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.5%	16/06/2023	239	119	435	28408	3.66	38050	1.36	1.097	1.49	15.22	
05	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.5%	16/06/2023	239	119	435	28490	3.66	37850	1.33	1.097	1.46	14.86	
06	Prismas de Adobe con Residuo Textil Industrial 1.5%	16/06/2023	240	120	435	28674	3.64	38390	1.34	1.097	1.47	14.98	

*[Handwritten signature]*  
 Erickson Margo Moya  
 TECNOLABORATORIOS



*[Handwritten signature]*  
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP: 248904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**Adobe** : Patron  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Adobe Patron	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1412.31	2.00 kg/cm2
02.- P-002 Adobe Patron	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1442.90	2.04 kg/cm2
03.- P-003 Adobe Patron	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1401.10	1.98 kg/cm2
04.- P-004 Adobe Patron	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.00	15.0	1350.11	2.05 kg/cm2
05.- P-005 Adobe Patron	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1343.99	1.90 kg/cm2
06.- P-006 Adobe Patron	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1449.02	2.05 kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

\* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246994



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**Adobe** : Residuo Textil Industrial 1%  
**Presentación** : Especimenes cilindricos 6" x 12"

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Adobe Residuo Textil Industrial 1%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1539.78	2.18 kg/cm2
02.- P-002 Adobe Residuo Textil Industrial 1%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1612.18	2.28 kg/cm2
03.- P-003 Adobe Residuo Textil Industrial 1%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1530.60	2.17 kg/cm2
04.- P-004 Adobe Residuo Textil Industrial 1%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.00	15.0	1548.95	2.23 kg/cm2
05.- P-005 Adobe Residuo Textil Industrial 1%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1617.28	2.29 kg/cm2
06.- P-006 Adobe Residuo Textil Industrial 1%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1579.55	2.23 kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

\* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

*Leonidas Murga Villegas*  
Leonidas Murga Villegas  
TECNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**Adobe** : Residuo Textil Industrial 1.25%  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1540.80	2.18 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.1	1547.93	2.18 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1668.26	2.36 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.00	15.0	1615.24	2.27 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.1	1652.97	2.33 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Residuo Textil Industrial 1.25%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	1607.08	2.27 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

\* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

  
Leonidas Murga Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : NIXON NOELIS TENORIO VILLAREAL  
**TESIS** : EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE CON LA ADICION DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES COMPUESTOS DE NAILON  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

Adobe : Residuo Textil Industrial 1.5%  
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Residuo Textil Industrial 1.5%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	2508.51	3.55 kg/cm2
02.- P-002 Residuo Textil Industrial 1.5%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.1	2569.69	3.61 kg/cm2
03.- P-003 Residuo Textil Industrial 1.5%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	2477.92	3.51 kg/cm2
04.- P-004 Residuo Textil Industrial 1.5%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.00	15.0	2528.91	3.58 kg/cm2
05.- P-005 Residuo Textil Industrial 1.5%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.1	2610.48	3.68 kg/cm2
06.- P-006 Residuo Textil Industrial 1.5%	08/06/2023	06/07/2023	28 días	30.0	15.0	2528.91	3.58 kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

\* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

*Leonidas Murga Yáskuez*  
Leonidas Murga Yáskuez  
TECNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Anexo IX. Certificado de Calibración de Instrumentos



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20802187721

---

*Área de Metrología*  
Laboratorio de Acreditación

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PT - LM - 0199 - 2023

Página 1 de 4

---

<b>I. Expediente</b>	03749-2023	
<b>II. Solicitante</b>	JORGE JHAN MURGA GUSA	<p>Este certificado es emitido únicamente en conformidad con la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realicen las unidades de la muestra de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>
<b>III. Dirección</b>	CALLE V DEL FUTURO, NRO 380-PULULLU JORNALAS MPROFOR, LAMBAYECHE I LERMAI L - I LERMAI L	<p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al sustituir los instrumentos disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual será un función del uso, conservación y mantenimiento de los instrumentos de medición y a realmente fuente.</p>
<b>IV. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	<p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los resultados que pueda obtener si una muestra no está correctamente etiquetada, identificación de los resultados de la muestra aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El solicitante de calibración debe firmar y sellar antes de usarlo.</p>
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHARA	
Modelo	N31PR30XH	
Número de Serie	8212167618	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INICIA	
<b>V. FECHA DE CALIBRACIÓN</b>	<b>2023-04-17</b>	

---

Fecha de Emisión  
**2023-04-17**

Acto del Laboratorio de Metrología



**JORGE ALEJANDRO FLORES MINAYA**

Fecha




---

☎ 011 020 021 - 011 020 022  
☎ 913 020 023 - 913 020 024  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 D - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST S.A.C.



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0199 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

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

\*\* error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>C</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4106667 \cdot g^2 + 0.0000000071 \cdot R^2)}$$

Lectura corregida

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

### 12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0199 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

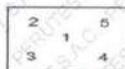
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

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

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	E <sub>0</sub> (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E <sub>c</sub> (mg)
1		10	500	0		10,000	500	0	0
2		10	600	-100		10,001	800	700	800
3	10 g	9	200	-700	10,000	10,000	600	-100	600
4		10	400	100		10,000	600	-100	-200
5		10	600	-100		10,000	500	0	100
Error máximo permisible								± 3,000	

\* Valor entre 0 y 10e



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0199 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

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

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.2 °C	20.2 °C
Humedad Relativa	65%	65%

### 9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-1020-002-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-1020-001-22
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-23
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-23
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2023

### 10. Observaciones

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



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 009 - 2023

Página 2 de 3

### 6. Método de Verificación

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

### 7. Lugar de Verificación

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

### 8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21 °C	21 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES DE PATRON DE LONGITUD	LLA-170-2022
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0433-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2022

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.  
(\* ) Serie grabado en el instrumento



## 11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

### DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50.20	149.60	125.40

### HERRAMIENTA DE RANURADO

#### EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.02	1.99	13.01

### DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.80	1.95	47.01



Fin del Documento

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 009 - 2023

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	01067-2023
<b>2. Solicitante</b>	<b>JORGE JHAN MURGA SOSA</b>
<b>3. Dirección</b>	CALLE 9 DE OCTUBRE NRO 248 - PUEBLO JOVEN LA MERCEDES - LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - FERREÑAFE
<b>4. Instrumento de medición</b>	<b>EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)</b>
<b>Marca</b>	PERUTEST
<b>Modelo</b>	PT-C
<b>Procedencia</b>	PERÚ
<b>Número de Serie</b>	008
<b>Código de Identificación</b>	NO INDICA
<b>Tipo de contador</b>	NO TIENE
<b>Ubicación</b>	NO INDICA
<b>5. Fecha de Verificación</b>	2023-05-21

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2023-05-21

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 030 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	2061-2023
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Equipo	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>
Capacidad	2000 kN
Marca	YF
Modelo	STYE -2000
Número de Serie	110303
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	LM-02
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kN
5. Fecha de Calibración	2023-07-04

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2023-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 030 - 2023

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

### 7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente  
CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.5 °C	28.5 °C
Humedad Relativa	61 % HR	61 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 042-23 (B)

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 030 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kN)	$F_1$ (kN)	$F_2$ (kN)	$F_3$ (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	101.7	101.7	101.7	101.7
20	200	201.1	201.1	201.1	201.1
30	300	300.4	300.4	300.4	300.4
40	400	400.5	400.5	400.5	400.5
50	500	499.7	499.7	499.7	499.7
60	600	599.1	599.1	599.1	599.1
70	700	699.5	699.5	699.5	699.5
80	800	800.0	800.0	800.0	800.0
90	900	900.2	900.2	900.2	900.2
100	1000	1001.4	1001.4	1001.4	1001.4
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $\alpha$ (%)	
100	-1.69	0.00	0.00	0.10	0.58
200	-0.53	0.00	0.00	0.05	0.58
300	-0.13	0.00	0.00	0.03	0.57
400	-0.12	0.00	0.00	0.03	0.57
500	0.05	0.00	0.00	0.02	0.57
600	0.16	0.00	0.00	0.02	0.57
700	0.07	0.00	0.00	0.01	0.57
800	0.00	0.00	0.00	0.01	0.57
900	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.57
1000	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.57

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ ) 0.00 %



### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

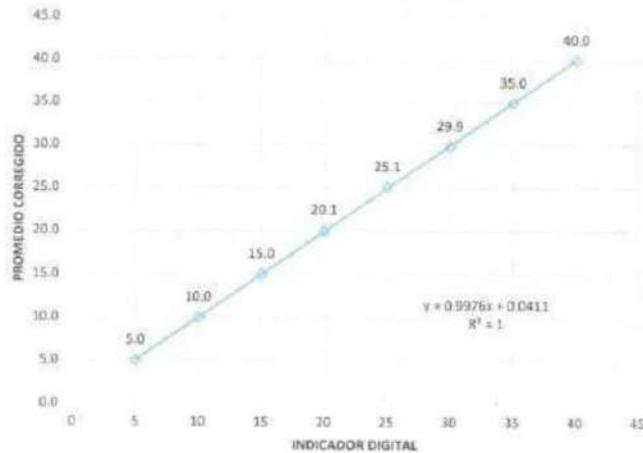
La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde:  $y = 0,9976x + 0,0411$

Coefficiente Correlación  $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (tn)

Y : fuerza promedio (tn)

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura  $k=2$ .
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOUGROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



Fecha de emisión 2023/05/12

Solicitante VICENTE LEONIDAS MURGA VASQUEZ

Dirección CA. BRITALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

Instrumento de medición PRENSA HIDRAULICA

Identificación 1554-448-2021

Marca Prensa LI-CIX

Modelo NO INDICA

Serie RAM DIA 75

Capacidad 50 tn

Indicador Análogo

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Instalaciones del cliente

Fecha de calibración 2023/05/12

**Método/Procedimiento de calibración**

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-23

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA**

SISTEMA DIGITAL "A"	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON ( Kg)				PROMEDIO "B"	ERROR Ep	RPTBLD Rp
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR	ERROR (2)			
tn	tn	tn	%	%	tn	%	%
5	5.0	5	0.00	0	5.0	0	0.00
10	10	10	0.00	0	10.0	0.00	0.00
15	14.9	15.1	-0.67	0.67	15.0	0.00	0.94
20	20	20.1	0	0.5	20.1	0.25	0.35
25	25.1	25.1	0.4	0.4	25.1	0.40	0.00
30	29.8	29.9	-0.67	-0.33	29.9	-0.50	0.24
35	34.8	35.1	-0.57	0.29	35.0	-0.14	0.61
40	39.9	40	-0.25	0.00	40.0	-0.12	0.18

**NOTAS SOBRE CALIBRACION**

- La Calibración se hizo según norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error( 2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



**ARSOU GROUP S.A.C**

Ing. *[Signature]* Luis Arevalo Carnicci  
**METROLOGÍA**

**INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA  
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y  
CRITERIO MUESTRA PILOTO**

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NYLON

	Claridad							
	Mecánicas					Físicas		
	Compresión	Flexión	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	Resistencia del murete a la compresión	Resistencia del material tierra a la tracción	Absorción	Alabeo	Variación dimensional
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5							
c	2							
V de Alken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por dimensión	1					1		
V de Aiken por criterio	1							

	Contexto							
	Mecánicas					Físicas		
	Compresión	Flexión	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	Resistencia del murete a la compresión	Resistencia del material tierra a la tracción	Absorción	Alabeo	Variación dimensional
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5							
c	2							
V de Alken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por dimensión	1					1		
V de Aiken por criterio	1							

		Congruencia							
		Mecánicas			Físicas				
		Compresión	Flexión	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	Resistencia del murete a la compresión	Resistencia del material tierra a la tracción	Absorción	Alabeo	Variación dimensional
JUEZ 1		1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2		1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3		1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4		1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5		1	1	1	1	1	1	1	1
s		5	5	5	5	5	5	5	5
n		5							
c		2							
V de Aiken por pregunta		1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por dimensión		1			1				
V de Aiken por criterio		1							

Dominio del constructo									
	Mecánicas					Físicas			
	Compresión	Flexión	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	Resistencia del murete a la compresión	Resistencia del material tierra a la tracción	Absorción	Alabeo	Variación dimensional	
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5								
c	2								
V de Aiken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por dimensión	1					1			
V de Aiken por criterio	1								

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

1.0000

Luis Arturo Montenegro Camacho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

Dominio del constructo									
Mecánicas						Físicas			
	Compresión	Flexión	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	Resistencia del murete a la compresión	Resistencia del material tierra a la tracción	Absorción	Alabeo	Variación dimensional	
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5								
c	2								
V de Aiken por pregunta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por dimensión	1					1			
V de Aiken por criterio	1								

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

1.0000

Luis Arturo Montenegro Camacho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON

**Estadísticas de fiabilidad**

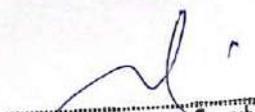
Alfa de Cronbach	N de elementos
,888	8

		Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Compresión		,793	,884
Flexión		,673	,888
Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	<b>Mecánicas</b>	,980	,840
Resistencia del murete a la compresión		,985	,837
Resistencia del material tierra a la tracción		,916	,905
Absorción		,880	,905
Alabeo	<b>Físicas</b>	,999	,839
Variación dimensional		,937	,842

**ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos		8957,186	4	2239,297		
Intra sujetos	Entre elementos	50294089,719	7	7184869,960	28692,369	,000
	Residuo	7011,494	28	250,410		
	Total	50301101,213	35	1437174,320		
Total		50310058,399	39	1290001,497		

En las tablas se observa que, el instrumento sobre efectos en las propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo  $p < 0.01$ ) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).



Luis Arturo Montenegro Camacho  
LIC. ESTADÍSTICA  
MG. INVESTIGACIÓN  
DR. EDUCACIÓN  
COESPE 262

## Anexo XI. Valides del instrumento



Colegiatura N° 177965

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Zevallos Verástegui Harly Karol	Gobierno Regional La Libertad	propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon	Tenorio Villarreal Nixon Noelis
<b>Título de la Investigación: EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON</b>			

#### II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
<b>MECÁNICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
<b>FÍSICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

  
 Harly Karol Zevallos Verástegui  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 177965

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	X		X		X		X	
4	Resistencia del murete a la compresión	X		X		X		X	
5	Resistencia del material tierra a la tracción	X		X		X		X	
	<b>Físicas</b>								
1	Absorción	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación dimensional	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador: .....

Especialidad: Ing. Civil



Harry Karol Zevallos Verástegui  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 177965

**Colegiatura N° 224044**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Chavarry Rabanal Kevin Alberto	Gobierno Regional La Libertad	propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon	Tenorio Villarreal Nixon Noelís
<b>Título de la Investigación:</b> <b>EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON</b>			

**II. Aspectos de validación de cada ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
<b>MECÁNICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
<b>FÍSICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

  
**KEVIN ALBERTO CHAVARRY RABANAL**  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP N° 224044

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	X		X		X		X	
4	Resistencia del murete a la compresión	X		X		X		X	
5	Resistencia del material tierra a la tracción	X		X		X		X	
	<b>Físicas</b>								
1	Absorción	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación dimensional	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador: .....

Especialidad: Ing. Civil



KEVIN ALBERTO CHAVARRY RABANAL  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP N° 224044

**Colegiatura N° 233659**

**Ficha de validación según AIKEN**

**i. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Tenorio Saavedra Eduar	Gobierno Regional La Libertad	propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon	Tenorio Villarreal Nixon Noelis
<b>Título de la Investigación: EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON</b>			

**ii. Aspectos de validación de cada ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
<b>MECÁNICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
<b>FÍSICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE



**Eduar Tenorio Saavedra**  
Ingeniero Civil  
CIP. N° 233659

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	X		X		X		X	
4	Resistencia del murete a la compresión	X		X		X		X	
5	Resistencia del material tierra a la tracción	X		X		X		X	
	<b>Físicas</b>								
1	Absorción	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación dimensional	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador: .....

Especialidad: Ing. Civil



.....  
**Eduar Tenorio Saavedra**  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 233659

**Colegiatura N° 232164**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Briones Escobedo Henry Kelvin	Gobierno Regional La Libertad	propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon	Tenorio Villarreal Nixon Noelis
<b>Título de la Investigación: EFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON</b>			

**II. Aspectos de validación de cada Item**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
<b>MECÁNICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
<b>FÍSICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

  
**HENRY K. BRIONES ESCOBEDO**  
 (INGENIERO CIVIL)  
 CIP: 232164

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	X		X		X		X	
4	Resistencia del murete a la compresión	X		X		X		X	
5	Resistencia del material tierra a la tracción	X		X		X		X	
	<b>Físicas</b>								
1	Absorción	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación dimensional	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador: .....

Especialidad: Ing. Civil



HENRY K. BRIONES ESCOBEDO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 232154

Colegiatura N° 168687

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Alcántara Díaz Elder Smith	Gobierno Regional La Libertad	propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon	Tenorio Villarreal Nixon Noelis
<b>Título de la Investigación:</b> <b>EFFECTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE CON LA ADICIÓN DE RESIDUOS TEXTILES INDUSTRIALES SINTÉTICOS COMPUESTOS DE NAILON</b>			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
<b>MECÁNICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
<b>FÍSICAS</b>		
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE



Elder Smith Alcántara Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 R. CIP. N° 168687

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta	X		X		X		X	
4	Resistencia del murete a la compresión	X		X		X		X	
5	Resistencia del material tierra a la tracción	X		X		X		X	
	<b>Físicas</b>								
1	Absorción	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación dimensional	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador: .....

Especialidad: Ing. Civil



Elder Smith Alcazora Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 R. CIP. N° 168687

**Anexo XII. Panel fotográfico**

Selección de tierra para adobe



## Presencia de arcilla



## Cinta de barro



## Medición de cinta de barro



## Análisis granulométrico



## Preparación de tierra



## Vertido de paja cortada



Vertido de residuos textiles industriales compuestos de nailon en la mezcla



Mezclado y preparación de tierra para adobe más las adiciones de RTISCN



Moldeado del adobe



Secado del adobe



Medición de las dimensiones del adobe en forma de cilindro



Ensayo de absorción del adobe



Ensayo de alabeo del adobe



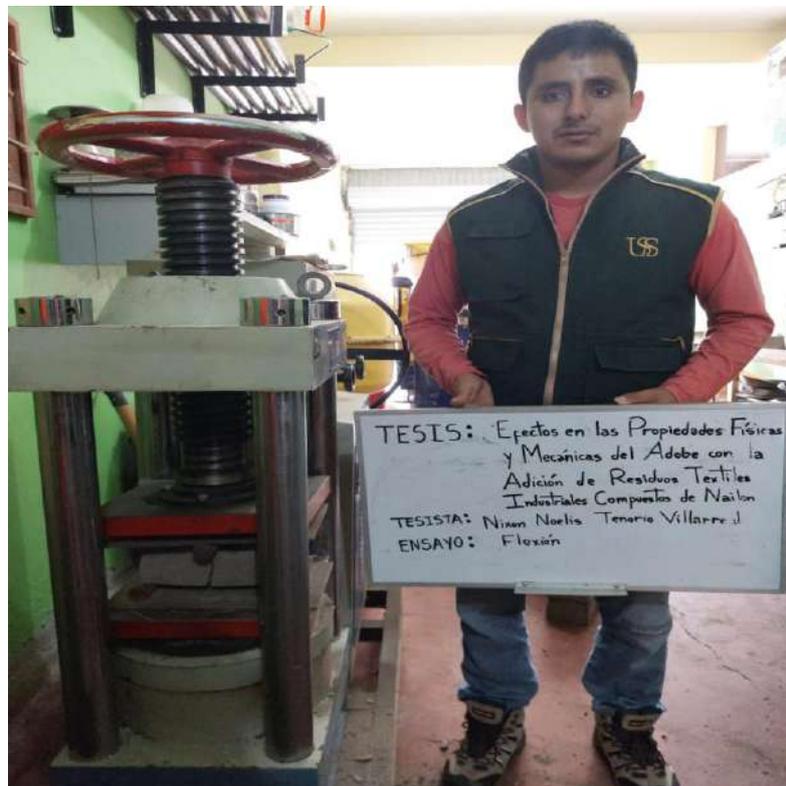
Ensayo de variación dimensional



## Ensayo de compresión en cubos



## Ensayo de flexión del adobe



## Ensayo de resistencia del murete de adobe a la tracción indirecta



## Ensayo de resistencia del murete a la compresión



## Ensayo del material tierra a la tracción



**Anexo XIII.** Análisis de precios unitarios de adobe patrón y con la adición de RTISCN

01.01 Adobe patrón de (25x12.5x10) cm					Und.	<b>S/ 0.61</b>
Rendimiento	Adobe/día	350				
Descripción de Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						<b>0.53</b>
Oficial	hh	1	0.0229	8.31	0.19	
Peón	hh	2	0.0457	7.48	0.34	
<b>Materiales</b>						<b>0.05</b>
Tierra (Arcilla+Arena)	m3		0.0031	14.70	0.05	
Agua	m3		0.0006	8.00	0.01	
<b>Herramientas y Equipo</b>						<b>0.03</b>
Herramientas manuales	%mo	1	0.0500	0.53	0.03	

01.02 Adobe patrón + 1% RTISCN de (25x12.5x10) cm					Und.	<b>S/ 0.72</b>
Rendimiento	Adobe/día	300				
Descripción de Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						<b>0.62</b>
Oficial	hh	1	0.0267	8.31	0.22	
Peón	hh	2	0.0533	7.48	0.40	
<b>Materiales</b>						<b>0.07</b>
Tierra (Arcilla+Arena)	m3		0.0031	14.70	0.05	
Agua	m3		0.0006	8.00	0.01	
RTISCN	kg		0.0389	0.50	0.02	
<b>Herramientas y Equipo</b>						<b>0.03</b>
Herramientas manuales	%mo	1	0.0500	0.62	0.03	

01.03 Adobe patrón 1.25% RTISCN de (25x12.5x10) cm					Und.	<b>S/ 0.73</b>
Rendimiento	Adobe/día	300				
Descripción de Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						<b>0.62</b>
Oficial	hh	1	0.0267	8.31	0.22	
Peón	hh	2	0.0533	7.48	0.40	
<b>Materiales</b>						<b>0.08</b>
Tierra (Arcilla+Arena)	m3		0.0031	14.70	0.05	
Agua	m3		0.0006	8.00	0.01	
RTISCN	kg		0.0486	0.50	0.02	
<b>Herramientas y Equipo</b>						<b>0.03</b>
Herramientas manuales	%mo	1	0.0500	0.62	0.03	

01.04 Adobe patrón + 1.5% RTISCN de (25x12.5x10) cm					Und.	<b>S/ 0.73</b>
Rendimiento	Adobe/día	300				
Descripción de Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						<b>0.62</b>
Oficial	hh	1	0.0267	8.31	0.22	
Peón	hh	2	0.0533	7.48	0.40	
<b>Materiales</b>						<b>0.08</b>
Tierra (Arcilla+Arena)	m3		0.0031	14.70	0.05	
Agua	m3		0.0006	8.00	0.01	
RTISCN	kg		0.0583	0.50	0.03	
<b>Herramientas y Equipo</b>						<b>0.03</b>
Herramientas manuales	%mo	1	0.0500	0.62	0.03	

## Anexo XIV. Acreditación de Laboratorio



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

EXPEDIENTE N° 782282-2019

### RESOLUCIÓN N° 001482-2019/DSD-Reg-INDECOPI

Lima, 30 de enero del 2019

Con fecha 21 de enero de 2019, MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS, de Perú, solicitó la Renovación del registro N° 54852.

#### 1. ANÁLISIS

Los artículos 152° y 153° de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial, establecen que la renovación del registro de una marca deberá solicitarse ante la Oficina Competente, dentro de los seis meses anteriores a la fecha de su expiración. No obstante, el titular de la marca gozará de un plazo de gracia de seis meses, contados a partir de la fecha del mismo.

Asimismo, habiéndose cumplido con las formalidades establecidas en el párrafo precedente, las disposiciones contenidas en los artículos 178°, 179°, 184°, 189°, 196° y 198° de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial, y el artículo 75° del Decreto Legislativo N° 1075 y sus modificatorias, en lo que corresponda; así como lo señalado por el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Indecopi; procede acceder a la renovación solicitada.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36°, 40° y 41° de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - Indecopi, sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, Reglamento y su modificatoria, concordante con el artículo 4° del Decreto Legislativo N° 1075 y sus modificatorias, que aprueba disposiciones complementarias a la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial.

#### 2. DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS, la renovación del registro de la marca de servicio constituida por el logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; de la clase 42 de la Clasificación Internacional, inscrita con certificado N° 54852, quedando bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado desde el vencimiento del registro anterior, que expirará el 30 de enero del 2029.

Regístrese y comuníquese

Gwendy Paz Gilio  
Área de Registro y Archivo  
Dirección de Signos Distintivos  
Indecopi

# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

**CERTIFICADO N° 00054852**

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 001083-2009/DSD - INDECOPI de fecha 30 de Enero de 2009, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : El logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; conforme al modelo adjunto

Distingue : Estudios de proyectos técnicos, control de calidad, ingeniería, geológicas (investigaciones)

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0361669-2008

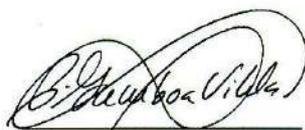
Titular : MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS

País : PERU

Vigencia : 30 de Enero de 2019

Tomó : 275

Folio : 052



**PATRICIA GAMBOA VILELA**  
Directora  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI





PERÚ

Presidencia del Consejo de Ministros

INDECOPI

EXPEDIENTE N° : 0361669-2008

RESOLUCIÓN N° : **001083** -2009/DSD-INDECOPI

Lima, **30 ENE. 2009**

Con fecha 30 de Julio de 2008, MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS, de PERU, solicita el registro de la marca de servicio constituida por el logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; conforme al modelo adjunto para distinguir estudios de proyectos técnicos, control de calidad, ingeniería, geológicas (investigaciones), de la Clase 42 de la Clasificación Internacional.

**1. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:**

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 823; así como también en ejercicio de las atribuciones conferidas mediante Resolución N° 018476-2008/DSD-INDECOPI, de fecha 01 de setiembre de 2008.

**2. RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:**

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS, de PERU, la marca de servicio constituida por el logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; conforme al modelo adjunto para distinguir estudios de proyectos técnicos, control de calidad, ingeniería, geológicas (investigaciones), de la Clase 42 de la Clasificación Internacional, quedando bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.

Regístrese y Comuníquese



*Gwendy Paz Gñio*  
Gwendy Paz Gñio  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Calle De la Prosa 138, San Borja, Lima 41 - Perú Telf: 224 7800 / Fax: 224 0348  
E-mail: postmaster@indecopi.gob.pe / Web: www.indecopi.gob.pe

