



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés para mejorar su resistencia en viviendas de Celendín, Cajamarca 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Alvarez Pezo, Miguel <https://orcid.org/0000-0002-5733-8817>

Marin Alvarez, Junior Alejandro <https://orcid.org/0000-0002-6569-3122>

ASESOR:

Dr. Alzamora Roman, Hermer Ernesto <https://orcid.org/0000-0002-2634-7710>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Agradecer a dios por darnos la oportunidad de concluir con este trabajo de investigación a pesar de todas las adversidades que están sucediendo en estos últimos años por la pandemia.

Agradecer a nuestras familias por todo el esfuerzo Y el apoyo incondicional que nos dieron en todos estos años que pasaron para seguir creciendo profesionalmente y como personas.

Agradecimiento

Al Dr. Alzamora Román Hermer Ernesto, asesor de este proyecto de investigación ya que fue el que nos guio en este largo trayecto para así poder concluir satisfactoria mente dicho proyecto, de igual manera a nuestros padres y hermanos por el apoyo incondicional que nos brindan día a día, para hacer profesionales correctos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	18
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2 Variables, operacionalización	19
3.3 Población, muestra y muestreo	21
3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos.....	22
3.5 Procedimientos	24
3.6 Método de análisis de datos	24
3.7 Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 1 Resumen general de ensayos a compresión	30
Figura 2 Resumen 2.....	30
Figura 3 Resumen general de ensayos a flexión.....	34
Figura 4 Resumen 2.1.....	34
Figura 5 Resumen general de ensayos a absorción.....	38
Figura 6 Resumen 2.2.....	38
Figura 7 Muestras comparadas a compresión.....	39
Figura 8 Muestras comparadas a flexión.....	40
Figura 9 Muestras comparas a absorción.....	41
Gráfico 1	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Solidez del adobe	15
Tabla 2 SUCS símbolos.....	16
Tabla 3 SUCS clasificación	17
Tabla 4 AASSHTO clasificación.....	17
Tabla 5 Operacionalización de variables	20
Tabla 6 Instrumento de recolección de datos	22
Tabla 7 Confiabilidad	23
Tabla 8 Validez	23
Tabla 9 Contenido de humedad.....	25
Tabla 10 Análisis granulométrico.....	26
Tabla 11 Clasificación de suelos.....	26
Tabla 12 Limite de atterberg.....	26
Tabla 13 Resistencia a compresión del adobe guía según la E080.....	27
Tabla 14 Resistencia a compresión al 1% de fibra de platanal y viruta de ciprés....	27
Tabla 15 Resistencia a compresión al 1.5% de fibra de platanal y viruta de ciprés.	28
Tabla 16 Resistencia a compresión al 2% de fibra de platanal y viruta de ciprés....	29
Tabla 17 Resistencia a flexión del adobe guía según la E080.....	31
Tabla 18 Resistencia a flexión al 1% de fibra de platanal y viruta de ciprés.....	31
Tabla 19 Resistencia a flexión al 1.5% de fibra de platanal y viruta de ciprés.....	32
Tabla 20 Resistencia a flexión al 2% de fibra de platanal y viruta de ciprés.....	33
Tabla 21 Resistencia a Absorción de agua del adobe guía según E080.....	35
Tabla 22 Resistencia a absorción al 1% de fibra de platanal y viruta de ciprés....	35
Tabla 23 Resistencia a absorción al 1.5% de fibra de platanal y viruta de ciprés....	36
Tabla 24 Resistencia a absorción al 2% de fibra de platanal y viruta de ciprés....	36

Resumen

La investigación está basada en la estabilización del adobe incorporando la fibra de platanal y viruta de ciprés en su composición, estos estudios realizados están hechos para una mejora del material para ser utilizadas en el departamento de Cajamarca, distrito de Celendín ya que en la mayor parte de esta zona existen viviendas construidas de este material fabricado artesanalmente a base de arcillas y algunas fibras de la zona, para dar resistencia a dicho componente, ya que esta zona suelen ocurrir muchas precipitaciones pluviales debilitando de dicha manera a las viviendas que están contruidos de este material. La metodología utilizada en este proyecto de investigación buscó dar un aporte y está basada en la norma E-080, que se basa en el uso de materiales en arcillas; el boceto de este trabajo está basado en la parte experimental debido a que la variable independiente fue dirigida para cumplir los objetivos propuesto en dicha investigación. Los porcentajes de la fibra de platanal y viruta de ciprés, añadidos a dicho material (adobe), fueron del 1%,1.5% y 2% con respecto al peso seco de la muestra. Los resultados obtenido en el laboratorio mostraron una proliferación a la compresión dando un porcentaje de, 48.36%, 80.39% y 137.25% con respecto al adobe guía de 15.3 kg/cm², por consiguiente en el ensayo a la flexión este también lleo a un incremento del, 7.14%,15.78% y 20.90% con respecto al adobe guía de 5.74 kg/cm² añadiendo dichos materiales y por parte del ensayo a la absorción de líquidos en el adobe estabilizado se obtuvo muestras constantes de un,15.7%, 15.4% y 15.2% al adobe guía por lo que es recomendable la utilización de los materiales de la fibra de platanal y viruta de ciprés para la elaboración de dicho componente.

Palabras clave: Estabilización, fibra de platanal, viruta de ciprés.

Abstract

The research is based on the stabilization of adobe incorporating plantain fiber and cypress shavings in its composition, these studies are made for an improvement of the material to be used in the department of Cajamarca, district of Celendín since in most In this area there are houses built of this material made by hand from clay and some fibers from the area, to give resistance to said component, since this area usually has a lot of rainfall, thus weakening the houses that are built of this material. The methodology used in this research project sought to provide a contribution and is based on the E-080 standard, which is based on the use of clay materials; the sketch of this work is based on the experimental part because the independent variable was directed to meet the objectives proposed in said investigation. The percentages of plantain fiber and cypress shavings, added to said material (adobe), were 1%, 1.5% and 2% with respect to the dry weight of the sample. The results obtained in the laboratory showed a proliferation to compression giving a percentage of 48.36%, 80.39% and 137.25% with respect to the guide adobe of 15.3 kg/cm², therefore in the flexural test this also reached an increase. del, 7.14%, 15.78% and 20.90% with respect to the guide adobe of 5.74 kg/cm² adding said materials and by means of the liquid absorption test in the stabilized adobe, constant samples of 15.7%, 15.4% and 15.2% to the guide adobe, so it is recommended to use banana fiber materials and cypress shavings for the elaboration of said component.

Keywords: stabilization, banana fiber, cypress shavings.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática, el mundo muestra un desarrollo enorme y sin rumbo en el negocio de la construcción en toda la superficie del planeta, sin embargo, existen diferentes tipos de desarrollos eco-amigables y sustentables, por ejemplo, desarrollo en construcciones de adobe.

Alrededor del 40% de las estructuras del planeta están hechas de tierra (adobe), la mitad de la población creadora y el 20% de la población metropolitana utiliza este tipo de estructuras (Houben, 1994).

Los desarrollos de construcción de tipo adobe presentan una respuesta electiva práctica para comprobar la ausencia de alojamiento para personas con activos restringidos, de todos modos, la ausencia de información sobre la correcta utilización de este material lo convierte en un impedimento para este tipo de desarrollos.

El uso de adobe como uno de los tipos de desarrollo proviene de tiempos antiguos debido al simple plan de juego de sus componentes principales, por ejemplo, la tierra y el agua.

A nivel público, el Perú es una de las naciones que se encuentra entre los países con mayor movimiento sísmico de la tierra, por lo que se presentará consistentemente a este peligro que acarrea desgracias materiales y la principal pérdida de vidas humanas.

Dado que no solo los problemas sísmicos ajustan los desarrollos del adobe, existe otro adversario para este tipo de componentes, que son las inundaciones, ya que estas unidades están hechas fundamentalmente de tierra manipulada que en contacto con el agua estas partículas se transforman en lodo.

En Perú, una gran parte de las casas son de adobe implícito y a medida que los cambios climáticos y los problemas sísmicos se fortalecen, se presentan para siempre al azar.

Simultáneamente, los procedimientos para la elaboración de los adobes sin la guía base hacen que estos componentes entregados sean de inferior calidad, por lo que sus propiedades no cumplirían con los prerrequisitos básicos de la NORMA E-80.

Según un estudio realizado por el INEI denominado Censos Nacionales de Población y Vivienda de los años 1993 y 2007 en Cajamarca, en cuanto a las casas particulares, el material que predomina como separadores de los exteriores de dichas viviendas es el adobe o barro en un 76,7% de ellas.

En el año 2013, en el país existía un total de 7.828.571 viviendas particulares. De este total, 3.688.452 que corresponde al 47,1% de ellas, el material predominante es el adobe o tabique en sus mamparas exteriores, además de quinchas, piedras con barro, madera, enredos u otros materiales. En las regiones de Cajamarca y La Libertad, la mayor parte de las casas tienen mamparas de adobe o bloque y quincha; es así como en Cajamarca, un total de 303.183 viviendas con mamparas trabajadas con estos materiales (INEI, 2013).

A raíz de indagar las mediciones del INEI, se indica que en Cajamarca el número o nivel más elevado de casas son de adobe, las cuales son vistas como indefensas frente a temblores e inundaciones, por su increíble masa y poca oposición del material, por lo que con la solicitud de garantizar que este tipo de viviendas tenga una presentación superior en caso de sismo o alguna inundación, se debe utilizar para el desarrollo de este tipo de viviendas, con el adobe mejorado, y con propiedades que superen al del adobe normal o convencional.

De acuerdo a los datos registrados por la Dirección Nacional de Operaciones del INDECI, durante 2007 hubo 272 crisis por inundaciones y 522 por lluvias extremas en nuestra región, las cuales tuvieron un recuento de 7,836 y 645 viviendas de adobe influenciadas y arrasadas por separado, no obstante, un significativo número de daños humanos que sumaron 241.112 influyeron y 6.881 influyeron.

Problema general: Con respecto al problema general, la teoría indica que es necesaria la representación del tema de estudio, para lo cual es necesario que se muestre una aclaración que se busque responder a través de la auditoría del tema que se explora (Bernal, 2015).

La interrogante que sintetiza esta investigación es:

¿De qué manera influye la estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés para mejorar su resistencia en viviendas de Celendín, Cajamarca 2020?

Los problemas específicos: Con respecto a esto, la teoría indica que trata de la temática delimitada particularmente, lo que permite el tratamiento paso por paso del tema general, para figurar los temas particulares que los marcadores de los factores comparativos deben ser decididos recientemente (Carrasco, 2016).

¿Cuál es la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%?

¿Cuál es la resistencia a flexión del adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%?

¿Cuál es la resistencia a la absorción al agua del adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%?

Justificación, en el Perú, debido a la alta tasa de necesidad que existe en los distritos de áreas silvestres entre sierra y selva, los desarrollos de adobe están disponibles generalmente debido al mínimo esfuerzo y a la gran accesibilidad de los materiales.

La trascendencia de esta investigación es proponer un arreglo electivo pensando que el Perú es una nación de inmensa variedad climática y sísmica a la vez, que los extraordinarios aguaceros y temblores a causa de estos impactos climáticos generan inundaciones de tipo fluvial (aguaceros) que posteriormente influyen extensamente en los desarrollos de adobe.

Además, la investigación realizada por el INEI explica que en Cajamarca gran parte de las viviendas son construidas con material adobe indefensas ante sismos e inundaciones, introduciendo diversas crisis por este tipo de casos, influyendo en consecuencia a las poblaciones y sus casas trabajadas en adobe.

Esta metodología es realmente posible, ya que es fundamental realizar investigaciones similares de unidades de adobe asentadas con fibra de platanal, virutas de ciprés y adobes convencionales, por lo que esto producirá un extraordinario compromiso de diseño en la parte de desarrollo.

La exploración actual es de suma importancia ya que de hecho podemos proponer nuevos métodos y avances en las unidades de adobe y crear mejoras en sus propiedades físicas y mecánicas.

Objetivo General: Evaluar de qué manera influye la estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés para mejorar su resistencia en viviendas de Celendín, Cajamarca 2020.

Objetivos Específicos: Determinar la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%.

Determinar la resistencia a flexión del adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%.

Determinar la resistencia a la absorción al agua del adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%.

Hipótesis general: La estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés mejora su resistencia en viviendas de Celendín, Cajamarca 2020.

Hipótesis específicas: La resistencia a la compresión, mejora en el adobe estabilizado, a medida que se aumenta la cantidad de fibra platanal y viruta de ciprés en la composición del adobe convencional.

La resistencia a flexión, mejora en el adobe estabilizado, a medida que se aumenta la cantidad de fibra de platanal y viruta de ciprés en la composición del adobe convencional.

La resistencia a la prueba de absorción al agua, aumenta en el adobe estabilizado, a medida que se aumenta la cantidad de fibra de platanal y viruta de ciprés en la composición del adobe convencional.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes nacionales, Bolaños (2016) realizó una investigación cuyo objetivo se basó en la caracterización de la protección contra la presión, flexión y retención del adobe asentado con goma de pera espinosa en diversas sumas y luego de hacer un contraste de los resultados que se obtuvieran de las pruebas con las que se oprimió el adobe compactado con y sin expandir la goma de pera espinosa en diferentes proporciones, decidiendo así la fuerza de los ejemplos. Luego de realizar la caracterización de acuerdo al SUCS, en el estudio se indica que es una arena de tierra buena para que se elabore el adobe de acuerdo a la norma E-080. Al expandir en 5%, 10% y 15% la goma de pera espinosa al adobe compactado, era concebible construir calidad de comprensión y flexión, dando como resultado 21, 90, 25, 27 y 27.56 kg/cm² (de manera individual en la prueba de calidad de comprensión) mientras de manera separada en el módulo de rotura se obtuvo 6.47, 6.81 y 6.11 kg/cm², viéndose una mejora frente al adobe compactado no estabilizado que alcanzó 19.10 kg/cm² en la prueba de calidad comprensiva y en la protección contra flexión se obtuvo 4.77 kg/cm². De manera concluyente en el estudio se agrega que en los cuadrados compactados con 5% y 10% de goma pera espinosa se tuvo un nivel de retención de 12.68% y 14.62% de manera individual, por otro lado, en cuanto al bloque compactado sin añadir sustancia y el ejemplo compactado con 15% de goma de pera espinosa no evitaron prueba de asimilación.

Benites (2017) realizó un estudio cuyo objetivo fue romper el comportamiento del adobe mejorado con remoción de Cabuya con temporada de reposo o maceración de 5, 10 y 15 días; examinando su protección contra el agua y sus propiedades mecánicas de cada uno de ellos. El extracto de la Cabuya mejora las propiedades de obstrucción del agua del adobe, demostrando que no daña el contacto directo con él; en cuanto a sus propiedades mecánicas, aumenta la calidad de compresión hasta el 9,6%, así como el módulo de rotura hasta el 133,7%. Se propone que la cabuya separada tenga una temporada de maceración base de 5 días para mejorar su conducción a la oposición del agua, de todos modos, para aumentar su protección frente al agua y sus propiedades mecánicas se recomienda que la cabuya extraída realice unas memorias de maceración 10 días. Trabajar con cabuya separada como estabilizador para adobe es adecuado ya que su material

crudo es simple y de acceso modesto y su utilización avanza en el diseño económico y mantenible.

Mantilla (2018) realizó un estudio con el objetivo de obtener la variedad en las cualidades físicas y mecánicas del adobe mejorado con viruta y elástico en un nivel de 2%, 3% y 5%; Para ello se resolverán las propiedades de la sujeción, así como la protección de la presión, flexión y asimilación de los cuadrados sin y con astillas y elásticos. Fin Los ejemplos de adobe con astillas y elásticos después de estar expuestos a pruebas se consideraron los resultados ideales; conseguir una expansión de hasta 36% en la calidad de compresión (30,25 kg / cm²) y un incremento de 4% en la calidad de flexión (8,35 kg / cm²), al asentar el adobe con 3% de viruta; En las pruebas de ingestión de agua, la prueba de adobe con 5% de fibra elástica (con una estimación de 14.2%) ha disminuido hasta en un 4%, y la respuesta de sumar a la inmersión de los bloques de adobe con 5% de elástico, introdujo introducción y desgaste insignificantes en contraste con el adobe habitual.

Márquez (2018) en su estudio se propuso como objetivo obtener el impacto de las virutas de eucalipto utilizadas para equilibrar el adobe, decidiendo el agrupamiento de la tierra, calculando la calidad de compresión, módulo de rotura e ingestión del adobe asentado con 1.5%, 3.0% y 4.5% de virutas de eucalipto en correlación con el ejemplo o adobe sin asentar. Fin El tipo de suelo impacta la oposición del adobe, lo que indica una mejor obstrucción en un suelo SC (arena arcillosa) que en un suelo SM (arena limosa). Además, se descubrió que cuanto mayor es la extensión de virutas en el adobe, más prominente es su protección contra la presión, según los resultados adjuntos: 43.43 kg / cm² (1.5% virutas), 38.09 kg / cm² (3.0% virutas), 50,77 kg / cm² (4,5% viruta), hablando con un delegado de mejora sobre la prueba de adobe no estabilizado (26,05 kg / cm²), en cuanto a calidad de flexión, a continuación se obtuvo 2,48 kg / cm² (1,5% viruta), 1,85 kg / cm² (3,0% chip) y 1,85 kg / cm² (4,5% chip), disminuyendo su oposición en contraste con la prueba de adobe sin chips (3,27%); Finalmente, de las pruebas de ingestión, el adobe con aporte 1.5%, 3.0% y 4.5% se mantiene estable con valores de 21.12%, 20.98% y 22.44% individualmente, mejores resultados pensados que la prueba de adobe desestabilizado que tuvo 18.98%.

Benites (2017) hizo una investigación con el objetivo de evaluar la viabilidad de un polímero característico del vecindario (Cabuya o *Furcraea andina*) como estabilizador del adobe convencional y las condiciones importantes para asegurar su actividad equilibrante. Se evaluó la planificación del polímero equilibrador antes de su consolidación en el adobe con un ciclo de maceración que se mantiene en el rango de 5 a 20 días, estableciendo tres tiempos de maceración distintivos y evaluando para cada uno de ellos la presentación del adobe asentado en dos puntos de vista: obstrucción mecánica a través de la calidad de compresión y flexión; y la oposición de agua por prueba de chorro de agua y prueba de empapado. Sus decisiones muestran que la remoción de Cabuya necesita una temporada de maceración base de 5 días y una temporada ideal de 10 para iniciar sus propiedades equilibrantes y mejorar fundamentalmente la oposición de agua del adobe. La calidad de compresión y flexión mejora en un 9,6% y un 33,7% individualmente, mientras que la protección frente a la actividad del agua mejora de forma eminente, haciéndola grave con otros materiales de sedimentación, por ejemplo, cal u hormigón.

Antecedentes Internacionales, Tekle (2018) realizó un estudio con el objetivo de evaluar la obstrucción de bloques de tierra asentados con hormigón y cal como material de desarrollo de elección, investigando costo y oposición con ensayo de protección contra presión y retención de agua. El creador consideró dos planes de mezcla, el primero llamado blend X hecho de hormigón y Senkale (cal adquirida de la instalación industrial con poco contenido de SO₃ (0,31%)), y el blend L hecho de hormigón y cal. cal convencional (obtenida en un razonable cercano con suficiente 43,13% de SO₃ que la hace como Yeso), ambas en diversas mezclas que no superaron el 10% de la carga absoluta de suciedad. Se resolvió que el adobe balanceado solo con concreto mejora su protección frente a la presión y disminuye su ingestión al 56^o. Día. Los resultados mejoraron con la utilización de la cal Senkale en contraste con la cal convencional utilizada en extensiones más modestas que en múltiples ocasiones no llegaron al límite base permitido. Asimismo, infiere que al unir hormigón y cal se mejoran los atributos reales del adobe, ya que el hormigón equilibra la arena y la cal equilibra la suciedad. En cuanto a los costos, la utilización de adobe asentado con concreto y cal es mucho menos

costosa (42% y 48% menos costosa) en comparación con los cuadrados sólidos vacíos.

Llumitasig y Siza (2017) realizaron una investigación con el objetivo de adquirir la calidad compresiva del distintivo adobe mejorado con fertilizante bovino, sangre entera, savia de hoja de pera espinosa y paja, decidiendo su comportamiento sísmico utilizando una maqueta. Examine los ejemplos, decida la mezcla más segura, piense científicamente sobre la conducta frente a montones laterales de un modelo a escala reforzado con trabajo de plástico y un modelo no reforzado (ambos hechos con la obstrucción más notable que obtuvo el adobe) y distinga el impacto del soporte de trabajo que dio el plástico. al modelo a escala. Fin El adobe esencial resistió un poder de compresión de 9,84 kg / cm² a los 30 días. La paja equilibrada del característico adobe superó un poder de compresión de 10,08 kg / cm² a los 30 días (se expandió respecto al esencial de 2,44%). El adobe distintivo equilibrado con compost bovino mantuvo un poder de compresión de 10,21 kg / cm² a los 30 días (incremento contrastado con el fundamental de 3,76%). El adobe distintivo asentado con sangre de toro superó el poder de compresión de 10,36 kg / cm² a los 30 días (incremento contrastado con el fundamental de 5,28%). El adobe de alta calidad equilibrado con sangre de toro y paja mantuvo una pila de presión de 9,9 kg / cm² a los 30 días (incremento contrastado con el fundamental de 0,61%). El adobe de alta calidad asentado con sangre de toro y compost bovino supo superar una pila de presión de 11,29 kg / cm² a los 30 días (incremento contrastado con el esencial de 14,74%). El adobe de alta calidad asentado con savia espinosa de hoja de pera superó un poder de compresión de 10,26 kg / cm² a los 30 días (incremento contrastado con el esencial de 4,27%). El distintivo adobe con lodo tórpido asentado con savia de cola de pera espinosa y paja mantuvo un poder de compresión de 9,98 kg / cm² a los 30 días (expansión de 1,42% contrastada con la esencial). El adobe distintivo con lodo letárgico asentado con savia espinosa de cola de pera y excremento bovino mantuvo un poder de compresión de 10,66 kg / cm² a los 30 días (incremento contrastado con el fundamental de 8,33%). Siendo el adobe de barro letárgico asentado con sangre de toro y compost de animales lecheros, el más impermeable a la presión de 11,29 kg / cm² a los 30 días.

Arteaga y Loja (2018) se plantearon como objetivo proyectar un adobe equilibrado con emulsión black-top mejorando sus propiedades mecánicas; diseccionar los distintos tipos de adobe existentes en el barrio Sinincay de la ciudad de Cuenca; examen de las propiedades mecánicas del adobe asentado con emulsión black-top del adobe habitual exprimido y manual en la ciudad de Cuenca. Fin La planta de adobes y bloques de tierra compactada (BTC) habituales con emulsión black-top afectó bien las últimas propiedades mecánicas de los cuadrados, haciéndolos impermeables a los especialistas climáticos. Los adobes habituales tuvieron una calidad compresiva de 1.25 MPa a los 28 días, y el adobe convencional equilibrado al 2.5%, 5%, 7.5% y 10% tuvo una obstrucción de 1.22, 1.31, 1.50 y 2.03 MPa por separado, siendo el último valor Es el más agente, teniendo una expansión del 62,28% en contraste con el adobe convencional no asentado. En torsión, el adobe habitual tuvo una estimación de 0.18MPa, mientras que el adobe convencional balanceado con emulsión black-top al 2.5%, 5%, 7.5% y 10% adquirió las cualidades de 0.20, 0.22, 0.25 y 0.28 MPa. individualmente, siendo el último digno el más delegado, teniendo una expansión de 54,45% en contraste con el adobe no asentado. De la asimilación de agua, el adobe convencional tuvo una estimación del 3% en contraste con el adobe equilibrado con el 10% de emulsión black-top, disminuyendo su incentivo al 0,41% de ingestión (hablando de una disminución del 86,33%). Mientras que el BTC no estabilizado adquirió una calidad compresiva de 1,42 MPa a los 28 días de secado, y el BTC asentado al 2,5%, 5%, 7,5% y 10% tuvo una oposición de 1,44, 1,53, 1,55 y 1,63 MPa individualmente, el último valor siendo el más delegado, teniendo una expansión de 14.65% en contraste con el BTC no balanceado. En flexión, el BTC no equilibrado tuvo una estimación de 0.18MPa, mientras que el BTC se instaló con emulsión de punta negra al 2.5%, 5%, 7.5% y 10% obtuvo las cualidades de 0.20, 0.21, 0.25 y 0.26 MPa por separado, siendo el último digno el más delegado teniendo una expansión de 54,45% en contraste con el BTC no liquidado. A partir de la retención de agua, el BTC no estabilizado tuvo una estimación de 1,67% en contraste con el BTC asentado con emulsión de tapa negra al 10%, disminuyendo su incentivo al 0,13% de asimilación (hablando de una disminución del 92,32%). Los dos tipos de adobes tenían formas habituales sin distorsiones, más claros que los típicos y con tonalidades oscuras que los hacían elegantes y superficies más suaves.

Correa, et al. (2014) realizaron una investigación con el objetivo de evaluar las cualidades mecánicas del adobe asentado con salivación de termitas diseñada en cuatro planes de mezcla de 0.05%, 0.07%, 0.1% y 0.2%, y agregando 0.02% de sulfato de aluminio a todas las combinaciones. Fin. La expansión de 0.07% del estabilizador DS-328® al adobe superó la calidad de compresión base de 0.7 MPa mostrada en los lineamientos, el resto de los planos no llegaron a la base requerida; no obstante, las mejoras en la calidad de flexión fueron enormes, superando la presión obtenida en un 67 a 78%.

Benítez, et al. (2012) trabajaron un muestreo con diversos ensayos con distintas aglomeraciones de NaOH, como en 0.1, en 1 y en 4N con una temperatura ambiente y presión atmosférica en un plazo de 1 hora. Otro bloque de pruebas se realizó con una temperatura de 107°C en un plazo de una hora en las repeticiones de los procedimientos previos. La concentración de 0.1N de NaOH (72.17 MPa) resultó ser el procedimiento más adecuado para que las propiedades térmicas de la hebra de plátano progresaran, sin que se minimizara significativamente su proceder mecánico para usarlo en materiales peripuestos. En todas las pruebas, se encontró que tratar con 4N de NaOH no resultó en mejoras en el proceder térmico o mecánico (59.15MPa) al hacer comparaciones con menos concentraciones de NaOH. Por el contrario, al tratar con anhídrido maleico sí hubo un cambio de la fibra, al punto en que la temperatura de degradación presentó una maximización, pero en las propiedades mecánicas no hubo cambios importantes. Tratar con 1N NaOH con presión alta hizo que también se maximizara la temperatura de degradación, sin embargo, tampoco hubo importantes en el proceder mecánico de la fibra; mientras que, al tratar con 1N NaOH conjuntamente con anhídrido maleico hizo que decreciera la resistencia a la tracción, pero no hubo diferencias importantes en la temperatura de degradación.

Teorías relacionadas al tema

El adobe es definido como una unidad de tierra cruda que al elaborarse se puede mezclar con paja o arena gruesa a fin de que sea más resistente y duradero (RNE E-080, 2017).

El adobe se caracteriza por ser un cuadrado de tierra fuerte, es un material creado a mano compuesto por una masa húmeda de barro, que generalmente se mezcla con paja.

La norma especializada E-080 presenta los principales prerequisites en el tipo de aprovechamiento de materiales para la producción de adobes considerando la organización de la tierra suelo de 10-20%, residuo 15-25%, arena 55-70%, en su momento sugiere no utilizar suelos naturales.

Por tanto, pueden ser resistentes o con orificios opuestos a la cara del asiento de cerca del 12%. El adobe debe estar liberado de problemas desconocidos, roturas, roturas o diferentes imperfecciones que puedan corromper su calidad o solidez (Norma E-080).

Adobe, clasificación por su forma de preparación

- Sin molde: se utilizan unidades con forma de mano.
- Adobe: unidades que se quitan del suelo, moldean y empapan la tierra y compactan.
- Tapial: La compactación se ensambla cuidadosamente, con estructuras de madera o varillas.

Lugares donde no se debe construir viviendas de adobe

- No haga desarrollos de adobe en suelos granulares libres, suelos delicados y duraderos o suciedades de gran alcance.
- No realizar urbanizaciones propensas a inundaciones, deslizamientos torrenciales o deslizamientos de tierra.

Formas o dimensiones

- Los adobes deben ser de planta cuadrada o rectangular.
- La proporción de longitud a altura debe estar en la solicitud de 4 a 1.
- Para bloques rectangulares, la longitud debe ser aproximadamente el doble del ancho.
- La estatura imaginable debe ser superior a 8 cm (Norma E-080).

Adobe estabilizado

La Norma Especializada E.080 caracteriza al Adobe Estabilizado como aquel adobe en el que se han unido diferentes materiales (black-top, hormigón, cal, etc.) para mejorar sus estados de protección frente a la presión y solidez a la vista de la humedad. .

La Norma determina que para el caso de montaje de adobes balanceados el grado de suciedad puede variar correspondiente al predeterminado para la producción de adobes normales; Sin embargo, en este examen se mantuvieron las tasas de lodo (10-20%) sedimento (15-25%) y arena (55-70%) en el terreno a utilizar.

Fibras para estabilizar

Se puede utilizar una gran cantidad de sustancias para asentar la suciedad, por lo que muchas de ellas están bajo escrutinio para localizar el estabilizador adecuado para cada tipo de suelo.

El ajuste no es una ciencia precisa, por lo que depende del desarrollador para hacer bloques de prueba con varios tipos de estabilizadores.

Con los estabilizadores de fibra, la conducción del desarrollo y la retirada o constricción se controla durante el fraguado; Esto comprende la adherencia de material fibroso a la tierra, enmarcando redes cuando se unen. Estas hebras pueden ser de origen vegetal, por ejemplo, paja, varios pastos, virutas de madera, agujas pináceas, cáscaras de coco, tallos de maíz y filamentos de plátano, pita o fique.

Los filamentos como estabilizadores evitan la presencia de roturas y continúan actuando a largo plazo; además, satisfacen la capacidad de articular la estructura y hacerla adaptable en caso de desarrollos sísmicos. (Arteaga, Medina y Gutiérrez, 2011)

Paja: Se trata de una hierba que crece en lugares con alturas de 3.300 – 4.500 metros sobre el nivel del mar, caracterizándose por ser de ambiente frío, por lo que es abundante en las jalcas de la cordillera peruana. Es un material de fibra que tiene una forma fina y que puede ser utilizado para producir adobe a fin de que se asimilen las cargas que provoca construir la mezcla de agua contaminada por el

secado; su alto contenido de lignina permite que la paja sea impermeable y fuerte ante el deterioro que generan los microorganismos (Jiménez y Llanos, 1985).

Viruta: viruta es una pieza de material persistente que parece una hoja doblada o retorcida que se separa mediante métodos para un cepillo o diferentes aparatos, por ejemplo, perforaciones, mientras se cepilla, desbasta o perfora madera. Regularmente se considera una pérdida para el negocio de la madera y tiene numerosas aplicaciones. (Quintaemec.com, 2015).

Cemento Portland: los suelos con poca suciedad se sedimentan mejor con concreto Portland, que aglomera partículas de arena y rocas como el cemento.

La sustancia del hormigón de comparación fluctuará según lo indicado por los ángulos particulares anteriores, se prescribe utilizar al menos el 5% debido al gasto significativo del hormigón.

- El cemento y la tierra deben mezclarse en seco para una mejor preparación.
- Cuanto mejor se mezcle la tierra, más prominente será la última oposición adquirida por compactación.
- El hormigón Portland es un estabilizador que proporciona la calidad mecánica más elevada.

Ensayos del adobe que se estudiarán

En primer lugar, se estudiará la RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN de la albañilería ($f'b$) la cual representa su propiedad esencial, ya que es lo que define su calidad en la estructura, si resiste o no la intemperie o a algún otro agente externo que pueda causar que se deteriore (Enciso, 2016).

La calidad a la compresión es la propiedad fundamental de las unidades de ladrillo. Las calidades altas indican una gran calidad para todos los propósitos auxiliares y de presentación, las calidades bajas, en cambio, demuestran unidades que crearán ladrillos inadecuadamente seguros y resistentes. La calidad de compresión de la unidad se controlará probando bloques cortados cuyo borde será equivalente al elemento más pequeño de la unidad de adobe. La estimación del esfuerzo de oposición en presión se hará en función de la zona de sección transversal, ensayando al menos 6 formas sólidas, caracterizando una obstrucción definitiva

(f_o) como el valor que supera el 80% de las piezas ensayadas. Los ensayos se realizarán utilizando piezas totalmente secas, siendo la base digna de estimación de (f_o) 12 kg / cm². (Norma E-080, 2017) La calidad de compresión se determina con la ecuación adjunta:

$$f'b = f_b - \sigma \dots (1) \text{ Fuente: NTP.399.613.2003}$$

En dónde:

$f'b$ = Resistencia de la característica a la compresión de la unidad de albañilería (kg/cm²),

f_b = Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería (kg/cm²),

σ = Desviación estándar.

Por otro lado, se estudiará la RESISTENCIA A LA FLEXIÓN, considerando que la torsión de un material se examina por la presión que experimenta el material en su cara longitudinal, bajo una carga específica, hasta donde la unidad ensayada chisporrotea, donde se toma la estimación de la mayor carga sostenida. El módulo de explosión se determina utilizando la ecuación adjunta.

$$S = \frac{3W*L}{2b*d^2} = \dots \dots (2)$$

También, se estudiará la ABSORCIÓN DE AGUA, considerando que la absorción es obtenida restando el peso de la muestra mojada con el peso de la muestra seca, expresándolo en porcentaje del peso de esta última unidad; mientras que, para el cálculo del coeficiente de saturación se debe relacionar los dos porcentajes (Gallegos & Casabonne, 2005). Esta prueba es un marcador de la solidez de los adobes cuando se presentan a condiciones de inundación. Las inundaciones pueden ocurrir debido a diferentes factores climáticos, por ejemplo, fuertes aguaceros, inundaciones de arroyos, debido a la rápida licuefacción del día libre. Joel Micek estableció puntajes para este artículo, que aparecen en la Tabla.

Tabla 1.

CLASIFICACION	SIMBOLO	DESCRIPCION
DESPRECIABLE	N	LA UNIDAD NO MUESTRA NINGUN DAÑO VISIBLE, NO HAY ENDIDURAS PRODUCIDAS POR LA PRESION DE LA INSERCIÓN DE UN DEDO.
LIGERO	L	LA UNIDAD NO MUESTRA NINGUN DAÑO VISIBLE, PERO PODRIA OCURRIR CON UNA PEQUEÑA PRESION
MODERADO	M	LA UNIDAD MUESTRA DAÑOS ESTRUCTURALES VISIBLES Y HENDIDURAS CON UNA PEQUEÑA PRESION, EL AGUA QUE QUEDA EN EL TANQUE ES DE COLOR MARRON DEBIDO A LA DESCOMPOSICION DE LA UNIDAD
SEVERO	S	LA UNIDAD PIERDE PARTE DE SU SUPERFICIES O BORDES. EL AGUA QUE QUEDA EN EL TANQUE ES DE COLOR MARRON Y FANGOSA POR LA EROSION.

Para esta prueba, las unidades de adobe se colocaron en un plato con agua y se inundaron durante 24 horas, luego de lo cual se evaluó la descomposición de las unidades. El desgaste del ejemplo después del ciclo de inmersión se obtiene mediante la articulación adjunta:

$$D = (W_{ds} - W_s) / W_s * 100 \dots (3) \text{ Fuente: NTP.399.613.2003}$$

GRANULOMETRÍA: Donde D60, D30 y D10 son las medidas de las partículas relativas al 60, 30 y 10% de suelo mejor que el tamaño indicado en la curva de dispersión del tamaño total de la molécula, por separado.

Coefficiente de consistencia (Cu)

$$= D_{60}$$

$$= D_{10}$$

Donde D60 y D10 son los anchos de las partículas en comparación con el 60 y el 10% de suelo mejor que el tamaño indicado en la curva de circulación de tamaño de molécula combinada, individualmente.

LÍMITES DE ATTERBERG DEL SUELO: Límites de consistencia: índice de plástico (IP), límite líquido (LL) y límite plástico (LP), según SUCS y AASHTO.

Se trata de un método encargado de la determinación de los límites adecuados del estado líquido, estado plástico y estado sólido (Sanz, 1975).

$$IP=LL-LP... \text{ (4) Fuente: ASTM D 4318-84,2005}$$

CLASIFICACIÓN DE SUELO:

Tabla 2: SUCS símbolos

Tipo de Suelo	Símbolo	Sub grupo	Símbolo
Grava	G	Bien graduado	W
Arena	S	Pobremente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	H

Fuente: Yataco, 2017

Tabla 3: SUCS clasificación

Símbolo	Características generales		
GW	GRAVAS (>50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias	Bien graduadas
GP		(Finos < 5%)	Pobremente graduadas
GM		Con finos	Componente limoso
GC		(Finos > 12%)	Componente arcilloso
SW	ARENAS (<50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias	Bien graduadas
SP		(Finos < 5%)	Pobremente graduadas
SM		Con finos	Componente limoso
SC		(Finos > 12%)	Componente arcilloso
ML	LIMOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
MH		Alta plasticidad (LL > 50)	
CL	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL < 50)	
CH		Alta plasticidad (LL > 50)	
OL	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
OH		Alta plasticidad (LL > 50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

Fuente: Yataco, 2017

Tabla 4: AASHTO clasificación

Clasificación general	Materiales granulares (igual o menor del 35% pasa el tamiz n°200)							Materiales limo – arcillosos (más del 35% pasa el tamiz n°200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupos	A-1-a	A-1-B		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Sub-grupos	A-1-a	A-1-B	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
% que pasa el tamiz											
N°10	50 máx.										
N°40	30 máx.	50 máx.	51 máx.								
N°200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
<i>Características del material que pasa la malla N°40</i>											
LL			No	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
IP	6 máx.	6 máx.	plástico	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Índice de grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
Tipos de material	Fragmentos de piedra grava y arena		Arena fina	Grava, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Terreno de fundación	Excelente a bueno						Regular a deficiente				
<p>NOTA: Para el grupo A-7 Si el LP es mayor o igual a 30, la clasificación es A-7-6, si el LP es menor a 30, la clasificación es A-7-5</p>											

Fuente: García, 2015

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se apoya en una investigación de tipo aplicada considerando que este tipo de estudios plantean explorar aplicadamente para brindar respuestas que funcionen a problemáticas existentes sin que se generen especulaciones ni respuestas estándares (Ibáñez, 2017). Como tal, este tipo de examen considera que el objetivo de la investigación desentraña de manera funcional un tema o propuesta específica.

En cuanto al diseño de la investigación, es experimental, ya que es manipulada una o más variables consideradas como causales a fin de establecer el efecto que ejerce en otra u otras variables independientes que se analizan.

Este diseño se trata de exámenes exploratorios que buscan forzar actividades sobre una cosa o grupo de personas, en las que el investigador toma el control de una variable condicionándola a formas específicas, considerándose esta la variable independiente, y toma decisiones sobre las respuestas que comienzan, considerándose esta la variable dependiente (Arias, 2016).

En cuanto al nivel del estudio, corresponde al correlacional, mismo que tiene como principal finalidad asociar conceptos para establecer la influencia de uno con respecto al otro (Hernández, et al., 2014). Así, en este estudio se basa en este nivel debido a que se buscó la correlación entre las variables que se analizan, a la vez que verifica cómo se comporta una variable con respecto a la otra.

Con respecto al enfoque de investigación: La metodología cuantitativa, explícitamente en procedimiento, ocurre en un trabajo de Augusto Comte y Emile Durkheim. Proponen que el examen de estas maravillas requiere ser "lógico", en definitiva, dispuesto a utilizar el mismo marco lógico que se utilizó con extraordinario logro en las ciencias regulares, confirmaron que los componentes pueden estimarse (Barrientos, 2006.).

Este estudio fue desarrollado enfocado cuantitativamente, ya que se utilizaron las hipótesis y se probaron utilizando datos y valores numéricos.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables son cualidades modificables y que, además, esa modificación se puede medir y observar (Fernández, 2016).

Variable dependiente: Resistencia en las adobes

Definición calculada: En las unidades de obra con ladrillos, debe considerarse que la propiedad esencial es que se protege contra la presión, demostrándose su calidad básica (Enciso, 2016).

Definición operacional: Es un proceso que se realiza metódica y técnicamente al adobe para la determinación de su resistencia a la compresión siguiendo la norma E-080, basada en las particularidades de tierra reforzadas a un diseño sismo resistente para las edificaciones.

Variable independiente: Estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés.

Definición conceptual: Estudio el cálculo de las propiedades mecánicas y estáticas de la fibra de plátano, tales como la tracción, flexión, optimizando así una mejor resistencia a la tracción y a la flexión con los más altos rendimientos llegando así a obtener una resistencia de 57 MPa a diferencia de otras fibras naturales (Idicula, et al., 2005).

Definición operacional: Proceso que se realiza de manera técnica a la fibra de platanal y a la viruta y ciprés a fin de lograr la determinación de su estado de composición como un aditivo estabilizante.

Tabla5.Operacionalizacion de las variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VI Estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés	Se debe considerar que la Norma E-080 incluye la terminología “aditivo natural” indicando que se trata de los materiales de la naturaleza, como por ejemplo las fibras y los agregados (arena gruesa) encargados de la reducción o la prevención de fallas en los adobes en el proceso de secado (Norma E-080, 2017).	El porcentaje de uso de la fibra de platanal y viruta de ciprés como un estabilizador natural del adobe determinan las particularidades en el aspecto mecánico o físico de los bloques	Características del suelo	Análisis granulométrico	Cuantitativa - razón
				Límite de consistencia	
Contenido de humedad	Dosificación de la fibra platanal y Viruta de Ciprés	Cuantitativa - razón			
clasificación de suelos					
VD Resistencia en los adobes	Para las unidades de albañilería, el elemento de mayor importancia es la resistencia a la compresión, ya que muestra la calidad de la estructura (Enciso, 2016). La resistencia a la flexión se trata de exponer al elemento frente a una fuerza máxima en los tercios de luz de dicho elemento hasta que presente fallas (Márquez, 2018). La reacción del elemento se da una vez que haya estado sumergido en agua por un plazo de 24 horas (Micek et al, 2006).	Se trata de las capacidades que tienen los elementos que se estudian para aguantar las fuerzas o cargas externas y su contacto con el agua, con la finalidad de realizar una medición de su resistencia a la compresión, flexión y su comportamiento frente a la absorción al agua.	Características de resistencia mecánicas y físicas.	Resistencia a la compresión.	Cuantitativa - razón
				Resistencia a la flexión.	Cuantitativa - razón
				Prueba de absorción al agua	Cuantitativa - razón

3.3 Población, muestra y muestreo

La población es un conjunto de componentes que armonizan con algunas de las representaciones (Hernández, 2016).

La población en este estudio está determinada por todos los bloques de adobe realizados, por ende, serán tomadas las muestras que cumplan con los requisitos mínimos.

En cuanto a la muestra, se trata de un segmento de la población y es una pieza de elementos comparables con ese conjunto por caracterizarse por sus particularidades, al que se denomina población (Hernández, 2014).

El RNE, E-080, refiere que como mínimo las unidades de estudio para cada ensayo son 6 unidades en compresión y para la norma ASTM-C67 para flexión y absorción de agua, a su vez existen otros ensayos para albañilería de adobe que en este caso no utilizaremos.

Los porcentajes de estabilización son tomados de los antecedentes de los trabajos de referencia ya que la norma no detalla los porcentajes mínimos para mejorar el adobe.

La muestra se resume a 72 bloques:

18 unidades de adobe fabricado de forma convencional (tierra + paja).

18 unidades de adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés (1.0%).

18 unidades de adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés (1.5%).

18 unidades de adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés (2.0%).

Muestreo: Se debe considerar que no todos los elementos que conforman la población desean ser elegidas y que se consideren en la investigación, por lo tanto, no todos pueden elegirse (Carrasco, 2015).

En el estudio se aplicó un muestreo no probabilístico, tomando en cuenta que en ellos el investigador influye al elegir la muestra según su conveniencia y el acceso que tenga a la totalidad.

Unidad de análisis: Todas las unidades de adobe que cumplan con los requisitos mínimos de la norma E-080 de la RNE, de dimensiones establecidas como son de largo 30cm, ancho 15cm con una altura de 8cm para flexión y absorción de agua y para compresión cubos de 10cm de arista por lado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas de recolección de datos: Behar nos deja saber que la investigación no tiene objetivo sin el método de surtido de información. Este marco impulsa la verificación del problema presentado. Cada modelo de exploración caracterizará las estrategias a utilizar y cada estrategia establece sus componentes o técnicas que se utilizarán (2009, p-55).

En este estudio experimental, los datos se recolectaron a través de pruebas en fichas de ensayos, a través de los cuales se pudieron realizar los ensayos en los laboratorios.

Instrumento de recolección de datos: Este instrumento de seguimiento asume un papel significativo en la recopilación de información, y están organizados por la naturaleza y excentricidad del tema y la motivación detrás del objetivo de exploración (Carrasco, 2015).

Esto es el material que utiliza el investigador para obtener los abanicos que utilizará en la estadística. Esto puede realizarse a través de la ficha de recolección de datos y las pruebas en los laboratorios.

Tabla 6. Instrumento de recolección de datos.

TECNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACION
Observaciones experimental	Ensayos de laboratorio	Investigación experimental

Fuente: Carrasco (2015, p. 334).

Confiabilidad: La confiabilidad es la perspectiva o naturaleza de un instrumento de estimación, que consiente lograr resultados comparables, mediante la utilización de

dicho individuo o grupo de individuos en varias etapas en al menos un evento (Carrasco, 2015).

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos utilizados fueron evaluados por expertos especializados en el área y estos instrumentos fueron certificados a través de una documentación que garantiza su calibración.

Tabla 7. Confiabilidad.

intervalo	Clasificación
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,00	Confiabilidad perfecta

Fuente: Carrasco (2015, p. 339).

Validez: La validez es la propiedad que tienen las herramientas de medición para establecer la medición imparcial, exacta, lucida y certera de la variable o variables analizadas (Carrasco, 2015).

Los instrumentos utilizados fueron validados por un especialista en el área.

Tabla 8. Validez

intervalo	Clasificación
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,00	Validez perfecta

Fuente: Carrasco (2015, p. 336).

3.5 Procedimientos: Inicialmente, se obtendrán las muestras para los ensayos en Celendín Cajamarca para realizar pruebas delegadas considerando el estado de esta y posteriormente seguimos tomando los compartimentos para montar las pruebas donde se colocarán las combinaciones de fibra de platanal y viruta de ciprés que una vez secados, se trasladan al centro de investigación para ser desglosados a través de las investigaciones a realizar en la cual será responsable un ingeniero y un profesional específico de cada área analizada garantizando la validez y confiabilidad.

3.6. Métodos de análisis de datos

Una vez que se obtienen los datos, se separan para hacer el abordaje de la investigación fundamenta y, en los casos en que es significativa, se perciben o descartan las hipótesis según escrutinio (Valderrama, 2016).

En la siguiente figura se detalla sobre los pasos para realizar los ensayos pertinentes a fin de obtener la información necesaria y realizar los análisis, considerándose en ella el nombre del ensayo, el tiempo de ejecución y lo que se obtendrá de dicho proceso.



Figura 1. Fase de análisis de datos

3.7. Aspectos éticos.

La moral es la mayor parte de la especulación centrada en la ponderación de los grandes, y como una especie de dato que intenta producirse con sensatez, utilizando para ello, el cuidado y las metodologías hipotéticas para la valoración y explicación de las hipótesis. Como reflexión sobre las indagaciones morales, esto implica señalar los pensamientos y las contiendas que nos permiten comprender el segmento moral de la persona humana.

En esta exploración, considerando que se incorporará un valor que depende de la moral y la buena mentalidad de la persona, en este sentido, en caso de que nos centremos en el campo escolar, nos suscribimos a ser directos al establecer una amplia gama de fuentes, sin descartar al creador y dar los créditos en los que pondríamos referencias.

IV. RESULTADOS

Planteamiento de la investigación

En esta investigación se desarrolló el estudio del adobe incorporando la fibra de platanal y la viruta de ciprés, según como indica la norma E-080(2017), en la cual se trabajó con tres tipos de porcentajes de 1.0%, 1.5% y 2.0% al adobe tradicional.

Resultado de la clasificación del suelo

- **Contenido de Humedad (Norma MTC E 108/ ASTM D2216/NTP 339.127)**

Tabla9

W (%) Promedio
10.6%

Contenido de Humedad

FUENTE: Elaboración propia, 2021

- **Análisis Granulométrico**

Tabla10

Pasa malla N°200	67.3%
Pasa malla N° 4 y Retenido en malla N° 200	32.7%

Análisis Granulométrico

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

- **Clasificación de Suelo**

Tabla11

Tipo de Suelo	SC: Según SUCS (arena arcillosa)
---------------	---

Clasificación de Suelo

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

- **Límite de Atterberg**

Tabla12

Límite Líquido(LL)	32%
Límite Plástico(LP)	22%
Índice de Plasticidad(IC)	10%

Límite de Atterberg

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Resistencia a Compresión (Ensayo)

Tabla13 Resistencia a Compresión de la muestra guía según E-0.80

GUIA MUESTRA	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
GUIA-P1	9.8	10.4	102	1500	14.7
GUIA-P2	9.7	10.4	101	1507	14.9
GUIA-P3	9.9	10.1	100	1550	15.5
GUIA-P4	9.8	10.0	98	1525	15.6
GUIA-P5	9.8	10.0	98	1526	15.6
GUIA-P6	9.8	10.1	99	1540	15.6
PROMEDIO	9.8	10.2	100.0	15.25	15.3

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

f'^b=15.3kg/cm²

Según como se muestra en la tabla N°13 se aprecia los resultados a compresión obtenidos en el laboratorio de la muestra guía, de acuerdo a la E-080 con respecto a su resistencia a dicha unidad, Se pone en evidencia que el promedio de las muestras guías son de 15.3kg/cm² superando así misma el requerimiento mínimo de la E-0.80 donde dicha resistencia es de 12kg/cm².

OBTENIDO EN UN TIEMPO DE 48 SEGUNDOS.

Tabla14 Resistencia a Compresión del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 1.0%.

M1-FIBRA DE PLATANAL + VIRUTA DE CIPRES	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
M1	9.8	10.2	100	2227	22.3
M2	9.8	9.9	97	2237	23.1
M3	9.9	9.9	98	2208	22.5
M4	9.8	9.9	97	2226	22.9
M5	9.9	9.9	98	2260	23.1
M6	9.9	10.0	99	2238	22.6
PROMEDIO	9.9	10.0	98	2233	22.7

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

f'^b=22.7kg/cm²

Según la tabla N°14 se puede demostrar que los valores de dicho ensayo a resistencia de compresión de las muestras obtenidas dan como promedio final de 22.7kg/cm². probando que este resultado supera en 48.36% sobre la muestra guía (15.3kg/cm²), y de dicha forma también a la resistencia mínima de la norma E-080 que es de 12kg/cm².

OBTENIDO EN UN TIEMPO DE 55 SEGUNDOS.

Tabla15 Resistencia a Compresión del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 1.5%.

M1-FIBRA DE PLATANAL + VIRUTA DE CIPRES	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm²)	W (Kg)	C (Kg/cm²)
M1	9.9	10.1	100	2625	26.3
M2	9.9	9.8	97	2736	28.2
M3	9.8	10.0	98	2795	28.5
M4	10.0	9.9	99	2605	26.3
M5	9.9	10.0	99	2745	27.7
M6	9.9	9.8	97	2771	28.6
PROMEDIO	9.9	9.9	98	2713	27.6

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

f'b=27.6kg/cm²

Según la tabla N°15 se puede demostrar que los valores de dicho ensayo a resistencia de compresión de las muestras obtenidas dan como promedio final de 27.6kg/cm², probando que este resultado supera en 80.39% sobre la muestra guía (15.3kg/cm²), y de dicha forma también a la resistencia mínima de la norma E-080 que es de 12kg/cm².

OBTENIDO EN UN TIEMPO DE 1.05 SEGUNDOS.

Tabla16 Resistencia a Compresión del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 2.0%.

M1-FIBRA DE PLATANAL + VIRUTA DE CIPRES	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
M1	9.8	10.0	98	3585	36.6
M2	10.0	9.9	99	3569	36.1
M3	9.9	9.8	97	3587	37.0
M4	9.8	10.0	98	3496	35.7
M5	9.9	9.9	98	3561	36.3
M6	9.8	9.9	97	3483	35.9
PROMEDIO	9.9	9.9	98	3547	36.3

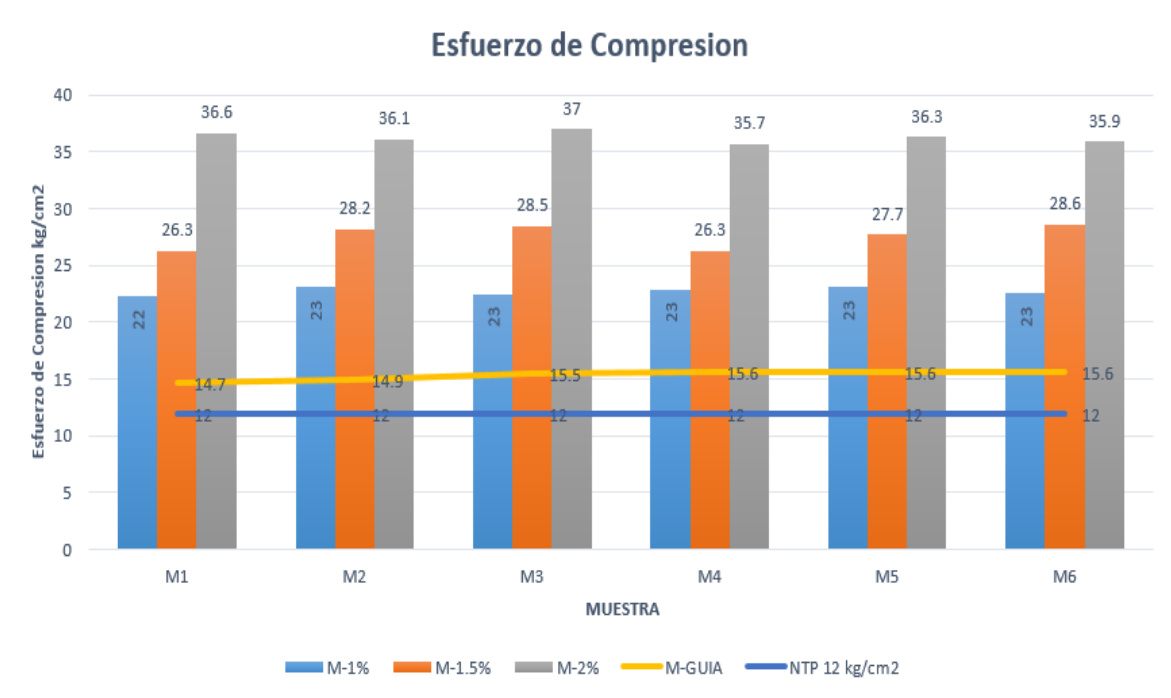
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

f'b=36.3kg/cm²

Según la tabla N°17 se puede demostrar que los valores de dicho ensayo a resistencia de compresión de las muestras obtenidas dan como promedio final de 36.3kg/cm², probando que este resultado supera en 137.25% sobre la muestra guía (15.3kg/cm²), y de dicha forma también a la resistencia mínima de la norma E-080 que es de 12kg/cm².

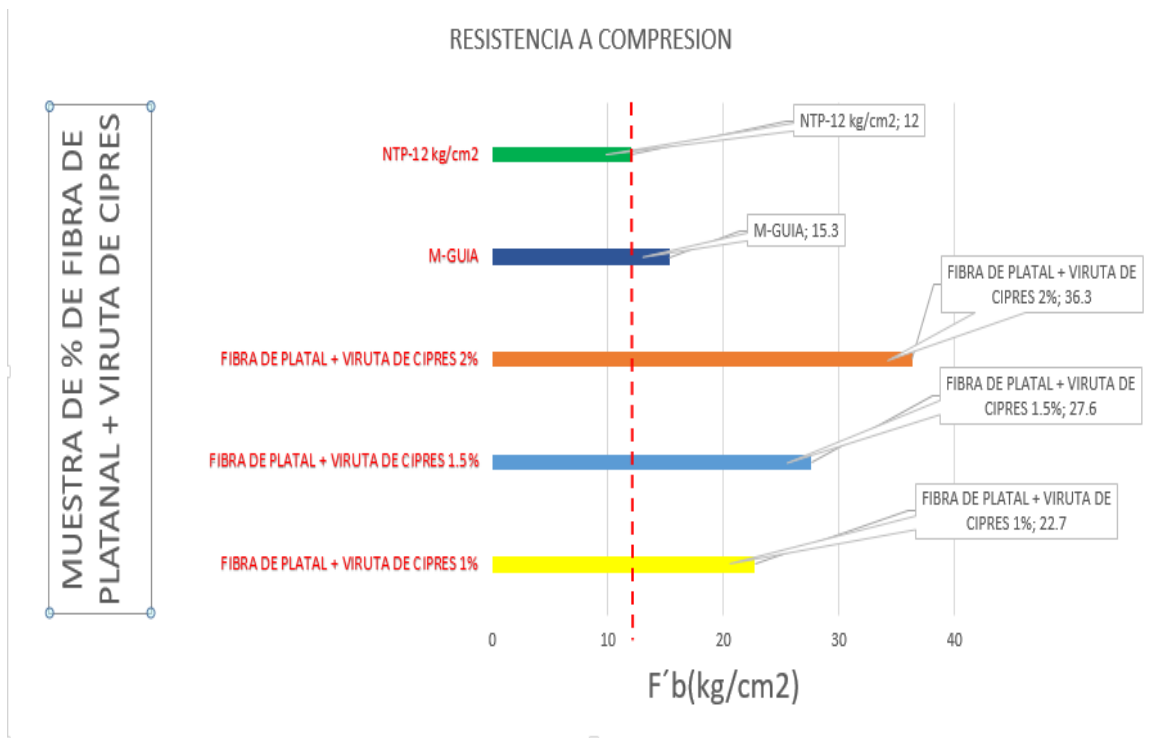
OBTENIDO EN UN TIEMPO DE 1.18 SEGUNDOS.

GRÁFICO 1. RESUMEN GENERAL ENSAYOS A COMPRESIÓN



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

GRÁFICO 2.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Resistencia a Flexión (Ensayo)

Tabla17 Resistencia a Flexión de la muestra guía según E-0.80.

GUIA MUESTRA	LARGO (cm)	BASE (cm)	t (cm ²)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
GUIA-P1	31.8	19.70	9.10	197	5.76
GUIA-P2	31.8	19.80	8.80	182	5.66
GUIA-P3	31.9	19.80	8.90	194	5.92
GUIA-P4	31.8	19.70	9.00	184	5.50
GUIA-P5	31.8	19.80	8.90	195	5.93
GUIA-P6	31.9	19.70	9.00	190	5.70
PROMEDIO	31.8	19.7	9.90	190	5.74

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

$$\sigma = 5.74\text{kg/cm}^2$$

Según como se muestra en la tabla N°18 se aprecia los resultados a flexión obtenidos en el laboratorio de la muestra guía, de acuerdo a la E-080 con respecto a su resistencia a dicha unidad, Se pone en evidencia que el promedio de las muestras guías son de 5.74kg/cm² superando así misma el requerimiento mínimo de la E-0.80.

Tabla18 Resistencia a Flexión del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 1.0%.

M1-FIBRA DE PLATANAL + VIRUTA DE CIPRES	LARGO (cm)	BASE (cm)	t (cm ²)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
M1	31.9	19.80	9.20	214	6.11
M2	32.0	19.90	9.00	213	3.34
M3	31.8	19.80	9.10	209	6.08
M4	31.9	19.80	9.10	212	6.19
M5	32.0	19.70	9.10	210	6.18
M6	32.0	19.80	9.20	210	6.01
PROMEDIO	31.9	19.80	9.10	211	6.15

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

$$\sigma = 6.15\text{kg/cm}^2$$

Según la tabla N°19 se puede demostrar que los valores de dicho ensayo a resistencia de flexión de las muestras obtenidas dan como promedio final de 6.15kg/cm², probando que este resultado supera en 7.14% sobre la muestra guía (5.74kg/cm²), y de dicha forma también a la resistencia mínima de la norma E-080.

Tabla19 Resistencia a Flexión del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 1.5%.

M1-FIBRA DE PLATANAL + VIRUTA DE CIPRES	LARGO (cm)	BASE (cm)	t (cm²)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm²)
M1	31.8	19.80	9.10	226	6.57
M2	31.8	19.80	9.10	226	6.57
M3	31.9	19.70	9.00	226	6.78
M4	31.8	19.90	9.00	227	6.72
M5	31.9	19.80	9.10	227	6.62
M6	31.8	19.90	9.10	228	6.60
PROMEDIO	31.8	19.80	9.00	226	6.64

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

$\sigma = 6.64\text{kg/cm}^2$

Según la tabla N°20 se puede demostrar que los valores de dicho ensayo a resistencia de flexión de las muestras obtenidas dan como promedio final de 6.64kg/cm², probando que este resultado supera en 15.78% sobre la muestra guía (5.74kg/cm²), y de dicha forma también a la resistencia mínima de la norma E-080.

Tabla20 Resistencia a Flexión del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 2.0%.

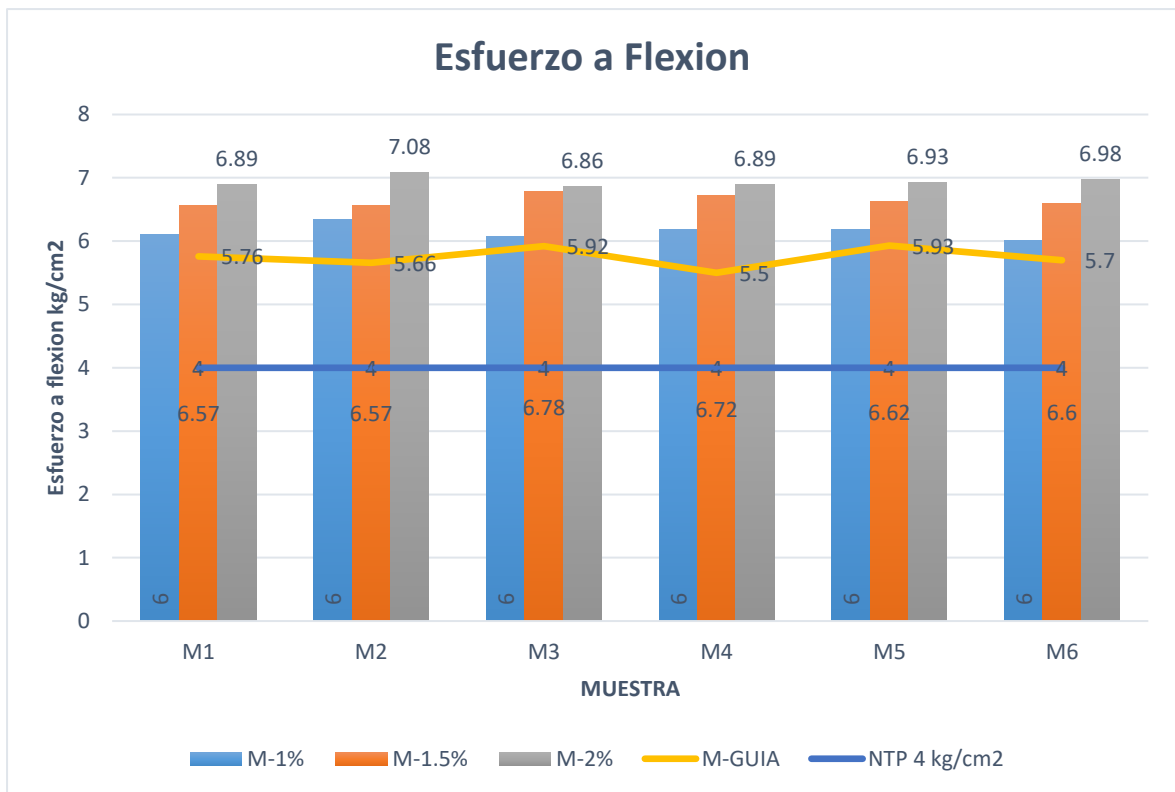
M1-FIBRA DE PLATANAL + VIRUTA DE CIPRES	LARGO (cm)	BASE (cm)	t (cm²)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm²)
M1	31.9	19.70	9.10	235	6.89
M2	31.8	19.80	9.00	238	7.08
M3	31.8	19.90	9.10	237	6.86
M4	31.9	19.80	9.10	236	6.89
M5	31.8	19.70	9.10	237	6.93
M6	31.9	19.70	9.10	238	6.98
PROMEDIO	31.8	19.76	9.10	237	6.94

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

$\sigma = 6.94\text{kg/cm}^2$

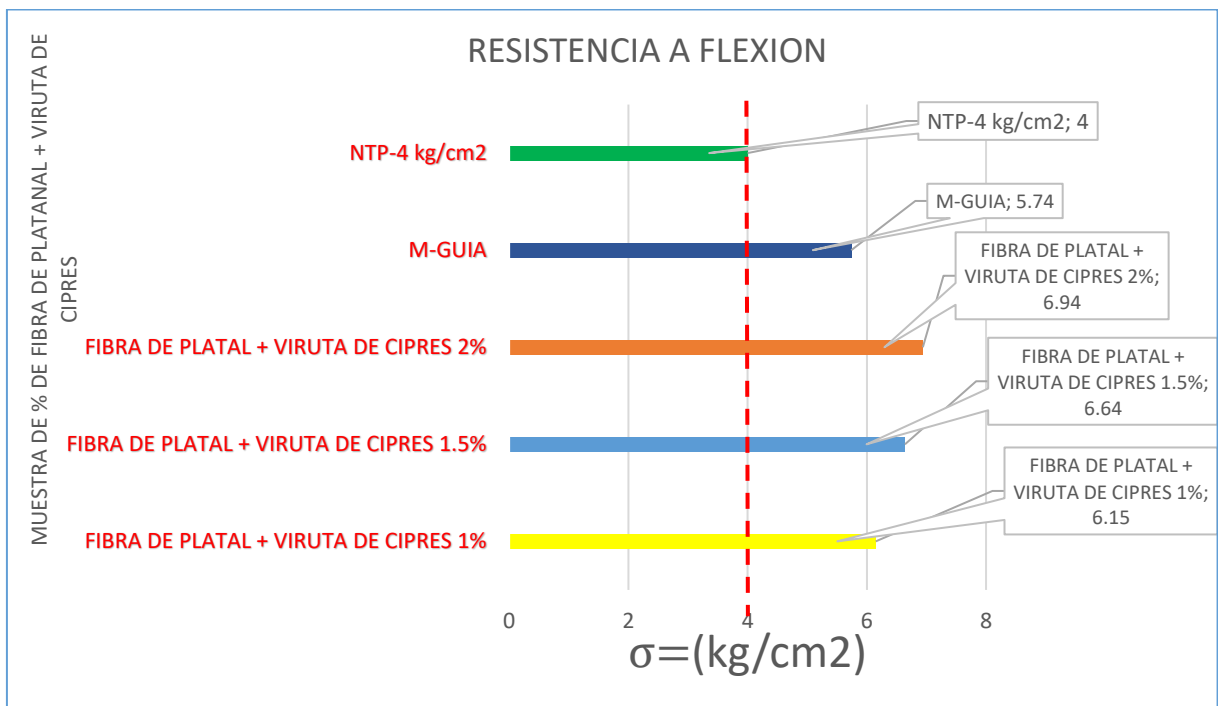
Según la tabla N°21 se puede demostrar que los valores de dicho ensayo a resistencia de flexión de las muestras obtenidas dan como promedio final de 6.94kg/cm², probando que este resultado supera en 20.90% sobre la muestra guía (5.74kg/cm²), y de dicha forma también a la resistencia mínima de la norma E-080.

GRÁFICO 3. RESUMEN GENERAL ENSAYOS DE FLEXIÓN



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

GRÁFICO 4.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Resistencia a Absorción (Ensayo)

Tabla21 Resistencia a Absorción de la muestra guía según E-0.80.

GUIA MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO(g) 24hrs	ABSORCION (%)
GUIA-P1	12385	14363	16.0
GUIA-P2	12196	14151	16.0
GUIA-P3	12425	14385	15.8
GUIA-P4	12351	14284	15.7
GUIA-P5	12429	14405	15.9
GUIA-P6	12561	14568	16.0
PROMEDIO	12391	14029	15.9

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

%AbsP=15.9

Según como se muestra en la tabla N° 22 se aprecia los resultados de Absorción de agua obtenidos en el laboratorio de la muestra guía, de acuerdo a la E-080 con respecto a su resistencia a dicha unidad, Se pone en evidencia que el promedio de las muestras guías son de 15.9%.

Tabla22 Resistencia a la Absorción del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 1.0%.

GUIA MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO(g) 24hrs	ABSORCION (%)
M1	12496	14479	15.9
M2	12374	14283	15.4
M3	12591	14584	15.8
M4	12178	14102	15.8
M5	12367	14305	15.7
M6	12672	14658	15.7
PROMEDIO	12446	14401	15.7

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

%AbsP=15.7

Según como se muestra en la tabla N° 23 se aprecia los resultados de Absorción de agua obtenidos en el laboratorio de la muestra al 1%, de acuerdo a la E-080 con respecto a su resistencia a dicha unidad, Se pone en evidencia que el promedio de las muestras guías son de 15.7%.

Tabla23 Resistencia a la Absorción del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 1.5%.

GUIA MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO(g) 24hrs	ABSORCION (%)
M1	12781	14769	15.6
M2	12536	14458	15.3
M3	12416	14331	15.4
M4	12528	14469	15.5
M5	12485	14396	15.3
M6	12635	14563	15.3
PROMEDIO	12563	14497	15.4

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

%AbsP=15.4

Según como se muestra en la tabla N° 24 se aprecia los resultados de Absorción de agua obtenidos en el laboratorio de la muestra al 1.5%, de acuerdo a la E-080 con respecto a su resistencia a dicha unidad, Se pone en evidencia que el promedio de las muestras guías son de 15.4%.

Tabla24 Resistencia a la Absorción del adobe, con fibra de platanal y viruta de ciprés al 2.0%.

GUIA MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO(g) 24hrs	ABSORCION (%)
M1	12429	14325	15.3
M2	12351	14185	14.8
M3	12693	14608	15.1
M4	12248	14137	15.4
M5	12176	14024	15.2
M6	12228	14255	15.5
PROMEDIO	12354	14256	15.2

FUENTE: Elaboración Propia, 2021

%AbsP=15.2

Según como se muestra en la tabla N° 25 se aprecia los resultados de Absorción de agua obtenidos en el laboratorio de la muestra al 2%, de acuerdo a la E-080 con respecto a su resistencia a dicha unidad, Se pone en evidencia que el promedio de las muestras guías son de 15.2%.

GRÁFICO 5. RESUMEN GENERAL ENSAYOS DE ABSORCIÓN

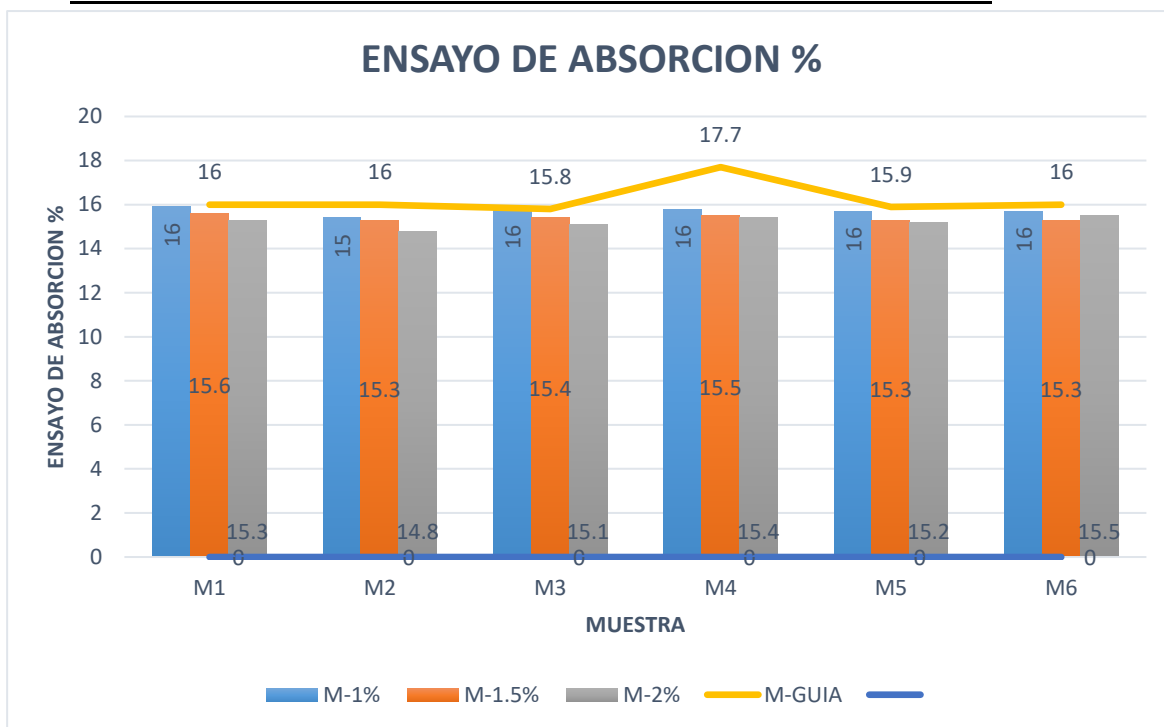
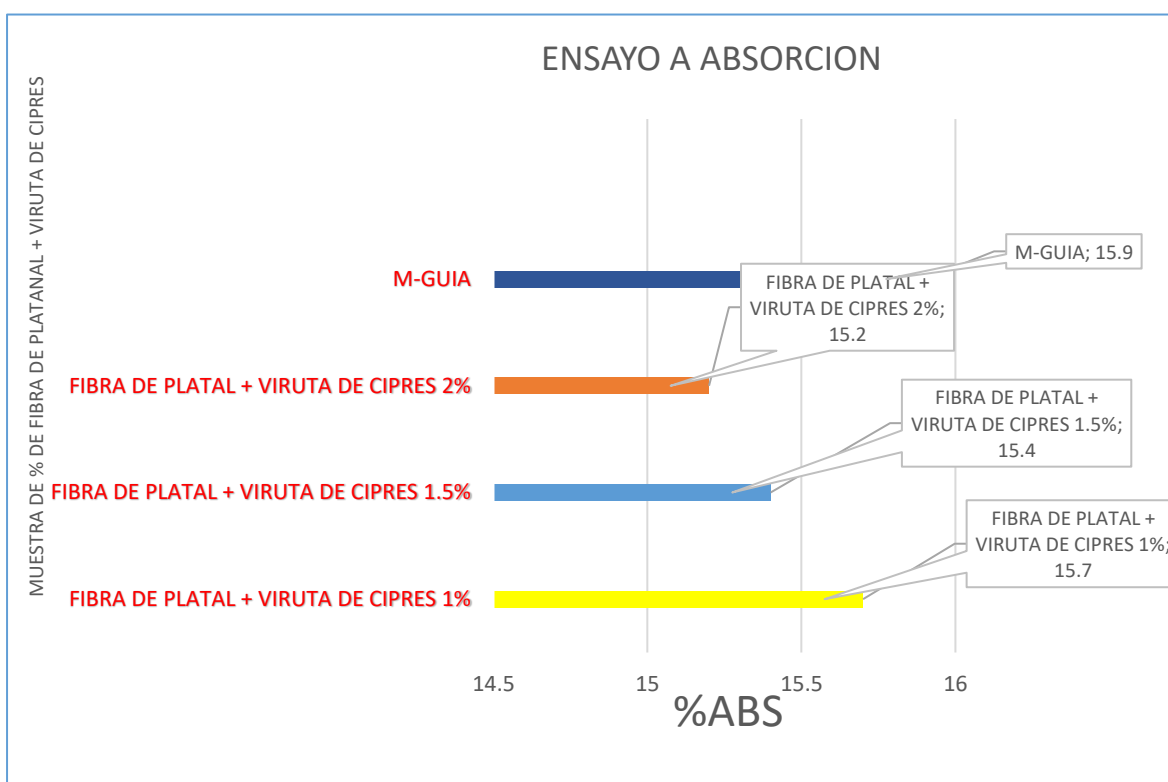


GRÁFICO 6.



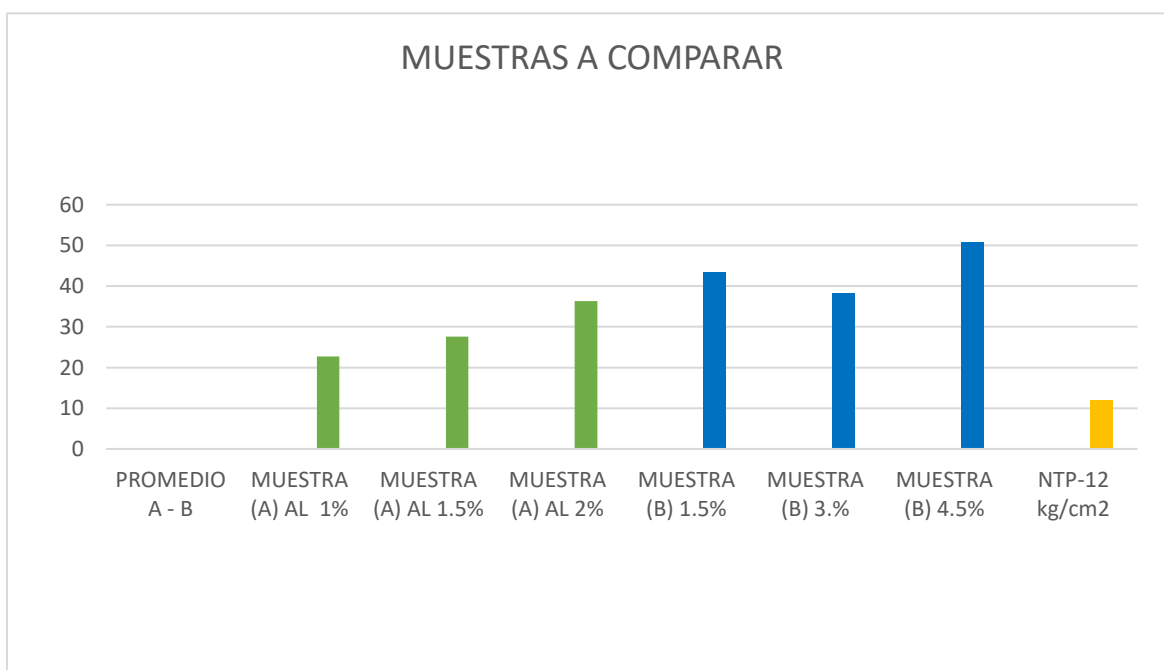
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

V. DISCUSIÓN

En este proyecto de investigación se propuso una opción o alternativa para la fabricación de adobe con fibras o estabilizantes naturales que pertenecen a la localidad de Celendín, ya que los adobes son las unidades barro más utilizadas y accesibles por la economía de la población, por lo tanto la hipótesis general de la investigación es la estabilización del adobe con fibra de platanal y viruta de ciprés para mejorar su resistencia en viviendas de Celendín.

Siguiendo a Márquez (2018) quien realizó una investigación en Chincha para la estabilización del adobe adicionando viruta de eucalipto a fin de determinar la influencia de la compresión y flexión del adobe estabilizado con 1.5%, 3.0% y 4.5% de viruta de eucalipto con respecto al adobe patrón, a través de una investigación experimental.

GRÁFICO 7.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

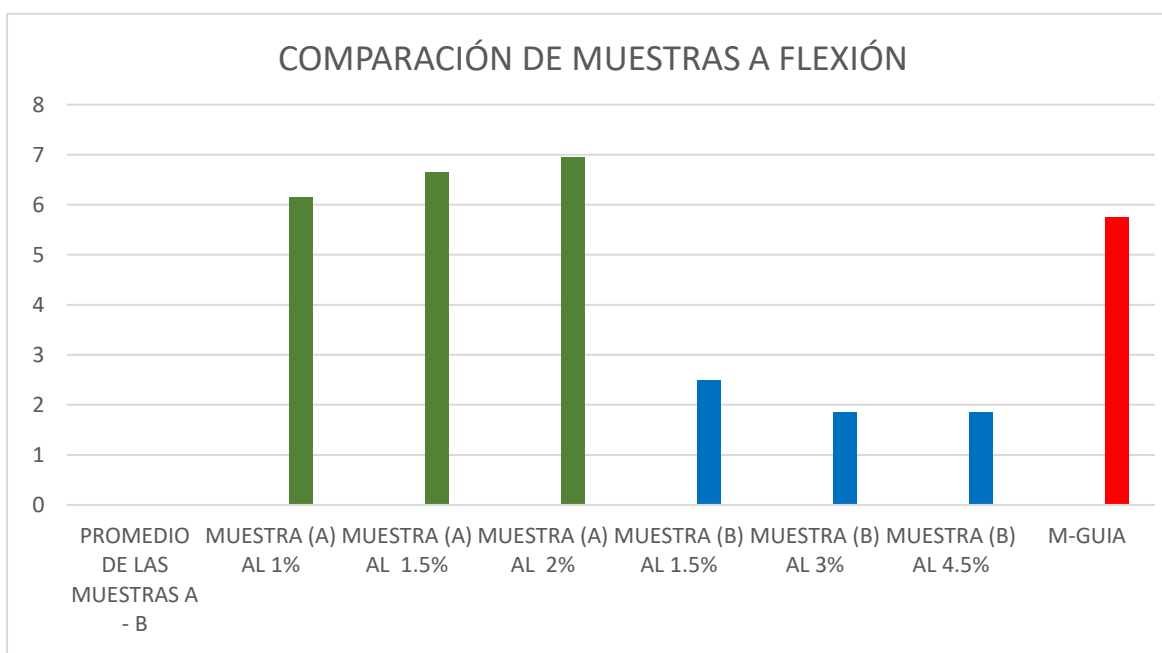
Los resultados de Márquez muestran que los adobes estabilizados en resistencia a compresión mejoran en un 67%, 46% y 95% respecto al adobe patrón.

De esta manera nuestra investigación da muestra que los adobes estabilizados mejoran su resistencia a compresión en un 48.36%, 80.39% y 137.25% sobrepasando así al adobe de muestra guía. Esto se da por las propiedades físicas de los elementos utilizados como son la fibra de plátano y viruta, ya que poseen mayor rigidez en comparación a otros materiales naturales y al combinarlas permiten soportar una mayor carga de presión sobre su área en las unidades de adobe

Por ende, se determina que la adición de fibra de platanal y viruta de ciprés mejora su resistencia a compresión en el adobe con respecto a la guía, por consiguiente, se acepta la hipótesis planteada.

Siguiendo los resultados de Márquez (2018) quien realizó una investigación en Chincha para la estabilización del adobe adicionando viruta de eucalipto a fin de determinar la influencia de la compresión y flexión del adobe estabilizado con 1.5%, 3.0% y 4.5% de viruta de eucalipto con respecto al adobe patrón, a través de una investigación experimental

GRÁFICO 8.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

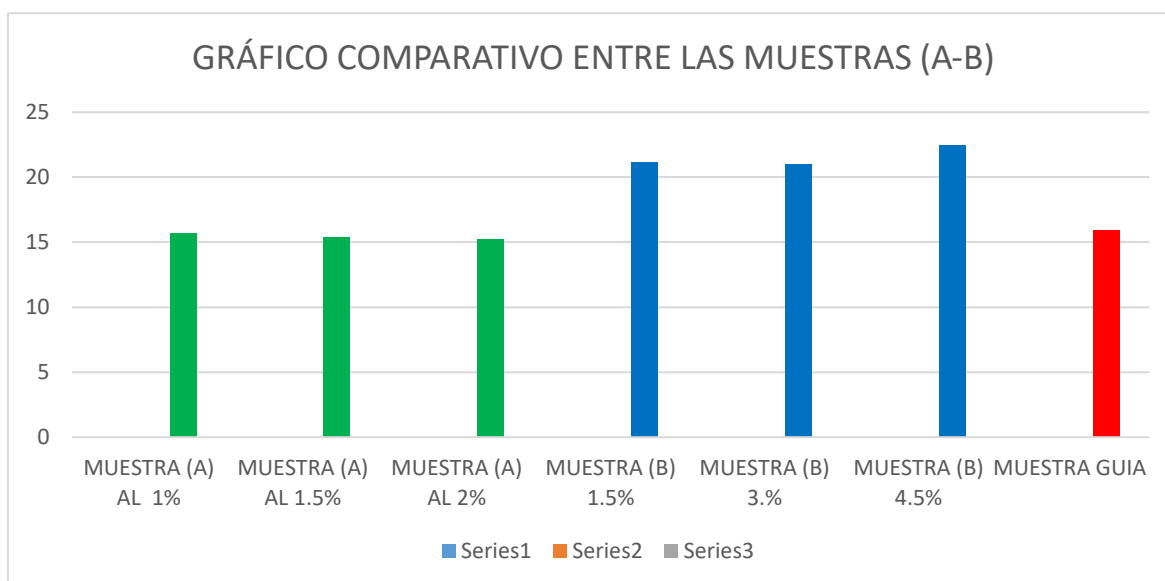
Los resultados de Márquez muestran que los adobes estabilizados en resistencia a flexión disminuyen en un 24% con un 1.5% de viruta, se mantiene en un decrecimiento de un 43% con un 3%, y 4.5% de viruta según su muestra guía.

Asimismo nuestra investigación da muestra que los adobes estabilizados mejoran su resistencia a flexión en un 7.14%, 15.78% y 20.90% sobrepasando así al adobe de muestra guía. Esto se da por las propiedades físicas de los elementos utilizados como son la fibra de plátano y viruta, ya que poseen mayor flexibilidad en corte a comparación a otros materiales naturales y al combinarlas permiten soportar una mayor carga de presión en su longitud en las unidades de adobe

Por ende, se determina que la adición de fibra de platanal y viruta de ciprés mejora su resistencia a flexión en el adobe con respecto a la guía, por consiguiente, se acepta la hipótesis planteada.

Siguiendo los resultados de Márquez (2018) quien realizó una investigación en Chíncha para la estabilización del adobe adicionando viruta de eucalipto a fin de determinar la influencia de la compresión y flexión del adobe estabilizado con 1.5%, 3.0% y 4.5% de viruta de eucalipto con respecto al adobe patrón, a través de una investigación experimental

GRÁFICO 9.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Los resultados de Márquez muestran que los adobes estabilizados en porcentaje de absorción se mantienen constante y superan al adobe patrón por lo tanto no muestran mejoría en su trabajo de investigación.

Por lo tanto nuestro trabajo de investigación da como evidencia que el adobe estabilizado con fibra de platanal y viruta de ciprés, superan en lo mínimo al adobe patrón, lo cual demuestra que mejora su resistencia en absorción al agua por consiguiente se acepta la hipótesis planteada.

VI. CONCLUSIONES

Una vez culminada la investigación, se establece que:

- Se llegó a la conclusión que, al evaluar en los ensayos del laboratorio, usando la fibra de platanal y viruta de ciprés influye de una manera positiva a su resistencia en los adobes convencionales en las viviendas de Celendín Cajamarca.
- Se llegó a la conclusión que usando el 1% de las fibras se incrementó en un 48.36% de resistencia a la compresión sobre la muestra guía dando un resultado positivo a una mejora al adobe convencional, por lo consiguiente al usar el 1.5% esto llegó a un valor más alto del 80.39% superando asimismo al 1% de las fibras incorporadas al adobe y a su vez al emplear el 2% de las fibras de platanal y viruta de ciprés se obtuvo una mejora en un 137.25% superando al 1.5% por consiguiente también a la muestra guía utilizada evidenciando así que a mayor cantidad de fibras mejor es el resultado en el ensayo a compresión.
- Se llegó a la conclusión que usando el 1% de las fibras se incrementó en un 7.14% de resistencia a la flexión sobre la muestra guía dando un resultado positivo a una mejora al adobe convencional, por lo consiguiente al usar el 1.5% esto llegó a un valor más alto del 15.78% superando asimismo al 1% de las fibras incorporadas al adobe y a su vez al emplear el 2% de las fibras de platanal y viruta de ciprés se obtuvo una mejora en un 20.90% superando al 1.5% por consiguiente también a la muestra guía utilizada evidenciando así que a mayor cantidad de fibras mejor es el resultado en el ensayo a flexión.

- Se llegó a la conclusión que usando el 1%,1.5% y el 2.0% de las fibras se incrementó su resistencia sobre el adobe en cuanto a la absorción del agua en 24 horas con un porcentaje del 15.7%,15.4% y 15.2% dando como resultado positivo sobre la muestra guía la cual mientras se agrega más fibra de plátano y viruta de ciprés el adobe absorbe menos agua por ende tiene un poco más de duración al estar en contacto con dicho elemento.

VII. RECOMENDACIONES

- Según los estudios realizados en nuestro tema de investigación se recomienda usar más de 2 tipos de fibras diferentes en el adobe convencional, para asimismo poder dar una mayor resistencia, durabilidad y confiabilidad a las construcciones de tierra.
- Se recomienda realizar otros tipos de ensayos de albañilería del adobe utilizando la fibra de platanal y viruta de ciprés.
- Se recomienda hacer el estudio del material para la preparación del adobe ya que los diferentes tipos de tierra no tienen características similares por ende influyen en su resistencia y durabilidad, ya que otros presentan más limos y arcillas.

REFERENCIAS

ARTEAGA, Jaime y LOJA, Luis. Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. Tesis (Título Arquitecto). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2018. 222 pp.

ARANDA, Yolanda y ROUX, Rubén. Comparativa de durabilidad entre BTC y tierra vertida. Construcción con tierra/5. CIHE, SI, UBA-AR, 115-126, 2012.

ISSN: 1669-8932.

ASSOCIATION American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM C 67-03a, of. 03: Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile. Estados Unidos: ASTM, 2003. 15 pp.

ASSOCIATION American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D 2216-98, of. 98: Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. Estados Unidos: ASTM, 1998. 5 pp.

ASSOCIATION American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D 3282-93 (Reapproved 2004), of. 04: Standard Practice for Classification of Soils and Soil- Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes. Estados Unidos: ASTM, 2004. 6 pp.

ASSOCIATION American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D 422-63 (Reapproved 2002), of. 02: Standard Test Methods for Particle-Size Analysis Soils. Estados Unidos: ASTM, 2002. 8 pp.

ASSOCIATION American Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D 4318-00, of. 00: Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. Estados Unidos: ASTM, 2000. 14 pp.

BAILON, Emperatriz [et al]. Bloque de suelo estabilizado en pequeño formato y tecnología de colocación en obra de vivienda de interés social. Ingeniería y Desarrollo, 37 (1): 105- 127, enero-junio 2019.

ISSN: 0122-3461

BENITES Zapata, Verónica. Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea andina*). Tesis (Título Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, 2017. 63 pp.

BENITES, Verónica, SÁNCHEZ, Jenny y RUIZ, Gaby. Efecto del extracto de Cabuya en la resistencia al agua del bloque de adobe para edificación. Innovation in Education and Inclusión [en línea]. Julio 2018 [Fecha de consulta: 01 de Mayo del 2019]. doi: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.59>.

ISSN: 2414-6390

BESTRATEN, S, HOMÍAS, E. y ALTEMIR, A. Construcción con tierra en el siglo XXI. Informes de la Construcción, 63 (523): 5-20, Julio-septiembre 2011. doi: 10.3989/ic.10.046.

ISSN: 0020-0883

BESTRATEN, Sandra HORMÍAS, Emilio. Informes de la construcción N° 523 monográfico la tierra material de construcción, una aproximación contemporánea. Construcción con Tierra. Tecnología y arquitectura [en línea], setiembre 2011 [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2019]. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732013000100004.

ISBN: 9788469481073

BHANULATHA, G. [et al]. Experimental Investigation on utilize stabilized adobe masonry construction material. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET), 6 (4): 999-1006, abril 2018.

ISSN: 2321-9653

BHARATH, B. [et al]. Studies on stabilised adobe blocks. International Journal of Research in Engineering and Technology-IJRET, 3 (6): 259-264, mayo 2014.

ISSN: 2321-7308

BOCK-HYENG, Christian [et al]. Mechanical properties of sustainable adobe bricks stabilized with recycled sugarcane fiber waste. Int. Journal of Engineering Research and Application, 6 (9): 50-59, setiembre 2016.

ISSN: 2248-9622

BOLAÑOS Rodríguez, Juan. Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. Tesis (Título Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2016. 162 pp.

CADENA PRODUCTIVA SÁBILA [En línea]. Colombia: 2007 [Fecha de consulta: 1 de Mayo del 2019]. Disponible en

CIHE Centro de Investigación Habitat y Energía [et al]. Construcción con tierra /3. CIHE, SI, FADU, UBA, IAA. Argentina 2007.

ISSN: 1669-8932

CORREA, Andréa [et al]. Evaluation of Mechanical properties of adobe chemically stabilized with synthetic termite saliva. Key Engineering Materials [en línea], 600, 150- 155, 2014 [Fecha de consulta: 09 de Junio de 2019]. Disponible en: 10.4028/www.scientific.net/KEM.600.144

ISSN: 1013-9826

DAO, Kalifala [et al]. Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement. Construction and Building Materials [en línea], 158, 84-96, 2018 [Fecha de consulta: 09 de Junio de 2019]. Disponible en: 10.1016/j.conbuildmat.2017.10.001

ISSN: 0950-0618

GAGGINO, Rosana. Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. Revista INVI [en línea], 23 (63), 2008 [Fecha de consulta: 01 de Mayo de 2019]. Disponible en <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/446/955>. ISSN: 0718-8358

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6.ª ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores,S.A. de C.V., 2014. 600 pp. ISBN: 9781456223960

LLUMITASIG, Sandra y SISA, Ana. Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja estiércol savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2017. 94 pp.

MANTILLA Calderón, Jhon. Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. Tesis (Título Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. 126 pp.

MÁRQUEZ Dominguez, Jhazmin. Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chincha 2018. Tesis (Título Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 114 pp.

MAYA, Esther. Métodos y técnicas de investigación. México: [Universidad Nacional Autónoma de México], 2014. 88 pp.

ISBN: 9789703254323

MILLOGO, Y. [et al]. Experimental analysis of Pressed Adobe Blocks reinforced with Hibiscus cannabinus fibers. Construction and Building Materials [en línea], 52: 71-78, febrero 2016 [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2019]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.10.094>

ISSN: 0950-0618

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). E.080, of. 17: Diseño y Construcción con tierra reforzada. Lima: Diario oficial El Peruano, 2017. 49 pp.

OLIVERO, Rafael [et al]. Utilización de tuna (opuntia ficus-indica) como coagulante natural en la clarificación de aguas crudas. AVANCES Investigación en Ingeniería, 11 (1):70-75, 2014.

ISSN: 1794-4953

PARADISO, Michele y GALASSI, Stefano. La cooperación internacional por la reconstrucción en adobe. Construcción con tierra/5. CIHE, SI, UBA-AR, 27-40, 2012.

ISSN: 1669-8932

PATRONE, Juan Carlos y EVANS, Jhon. Autorías térmicas en viviendas construidas con tierra. Construcción con tierra/5. CIHE, SI, UBA-AR, 103-114, 2012.

ISSN: 1669-8932

REYES, Mauricio. Metodología de la Investigación. México: FLACSO, 2016. 240 pp. ISBN: 9786079463137

RIBEIRO, Ali [et al]. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe (ladrillo de tierra cruda). Ciencia y Tecnología [en línea], 30 (3), Lavras mayo-junio 2006. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2019]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000300017>.

ISSN: 1981-1829

RIVERA, Juan Carlos. El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales. Apuntes, 25 (2): 164-181, Julio-diciembre 2012.

ISSN: 1657-9763

RODRÍGUEZ, Miguel Ángel [et al]. Some recommendations for the construction of walls using adobe bricks. Dyna rev.fac.nac.minas [en línea], 81 (185), junio 2014 [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2019]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n185.37582>

ISSN:0012-7353

ROMERO, Vanessa y CALLASI, Carlos. Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto. Tesis (Título Ingeniero Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2017. 158 pp.

RUFINO, Jorge, MACHADO, Iván y DIAS, Yosvany. Determinación de mezclas de suelo estabilizado a partir de recursos de biomasa locales para mejorar la calidad de las viviendas construidas por la población del territorio de Uige, Angola. Revista Ingeniería de Construcción, 28 (1): 63-80, abril 2013.

ISSN: 0718-5073

RUFINO, Jorge. Determinación de los problemas técnico-constructivos actuales que afectan la calidad y durabilidad de las viviendas de tierra en la provincia de Uige, Angola. Arquitectura y Urbanismo [en línea], 34 (2), mayo-agosto 2013.

[Fecha de consulta: 01 de mayo de 2019]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982013000200003.

ISSN: 1815-5898

SAROZA, B. [et al]. Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdés, Villa Clara, Cuba. *Informes de la Construcción*, 60 (511): 41-47, Julio-septiembre 2008.

ISSN: 0020-0883

SOLÍS, M. [et al]. Análisis del comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas. *Informes de la Construcción*[en línea], 67 (539): e092, julio-septiembre 2015 [Fecha de consulta: 01 de Mayo de 2019]. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.141>.

ISSN-L: 0020-0883

TEKLE, Gobitu. Study of compressed cement and lime stabilized soil block as a alternative wall making material. Thesis (Master of Science in Construction Technology and Management). Addis Abeba: Addis Ababa University, 2018. 143 pp.

TORRES, Andrés [et al]. Mejora en la durabilidad de materiales base cemento, utilizando adiciones deshidratadas de dos cactáceas. *Publicación Técnica Secretaría de Comunicación y transportes*, (n.º326), Sanfandila 2010.

ISSN: 0188-7297

VALERINO, Elizabeth, YABER, Guillermo y CEMBORAIN, Maria. *Metodología de la Investigación paso a paso*. México: Trillas Sa de Cv, 2010, 309 pp.

ISBN: 106071705118

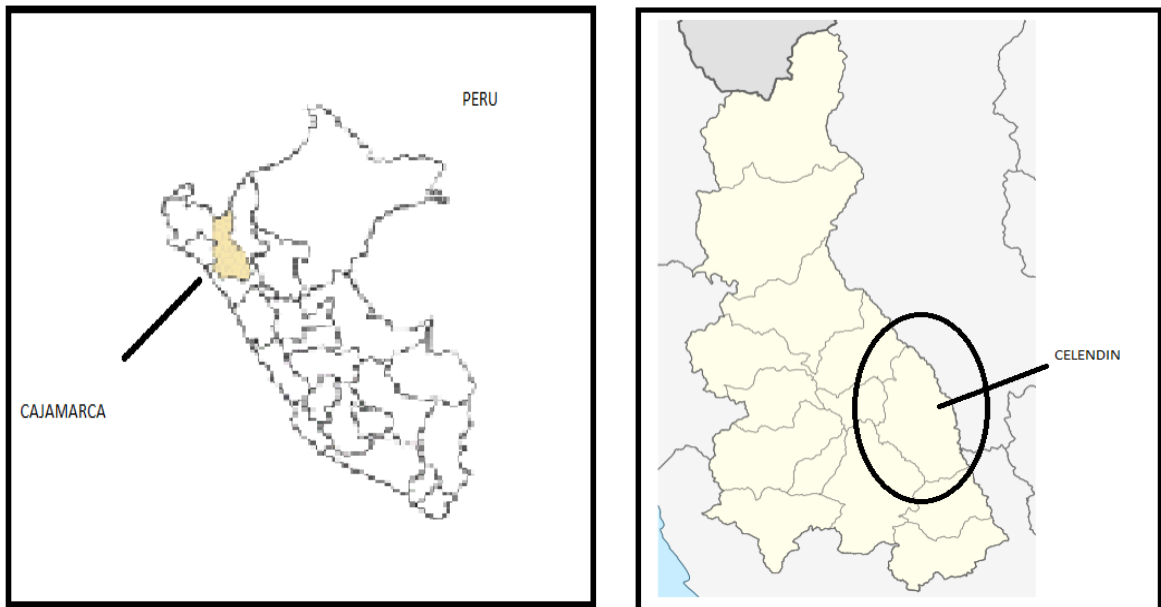
VASQUEZ, Alejandro, FERNANDO, Luis y CARVAJAL, David. Fabricación de bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición como reemplazo del agregado pétreo convencional. *Ingeniería y Ciencia*, 11 (21): 197-220, enero-junio 2015.

ISSN: 1794-9165

ANEXOS:

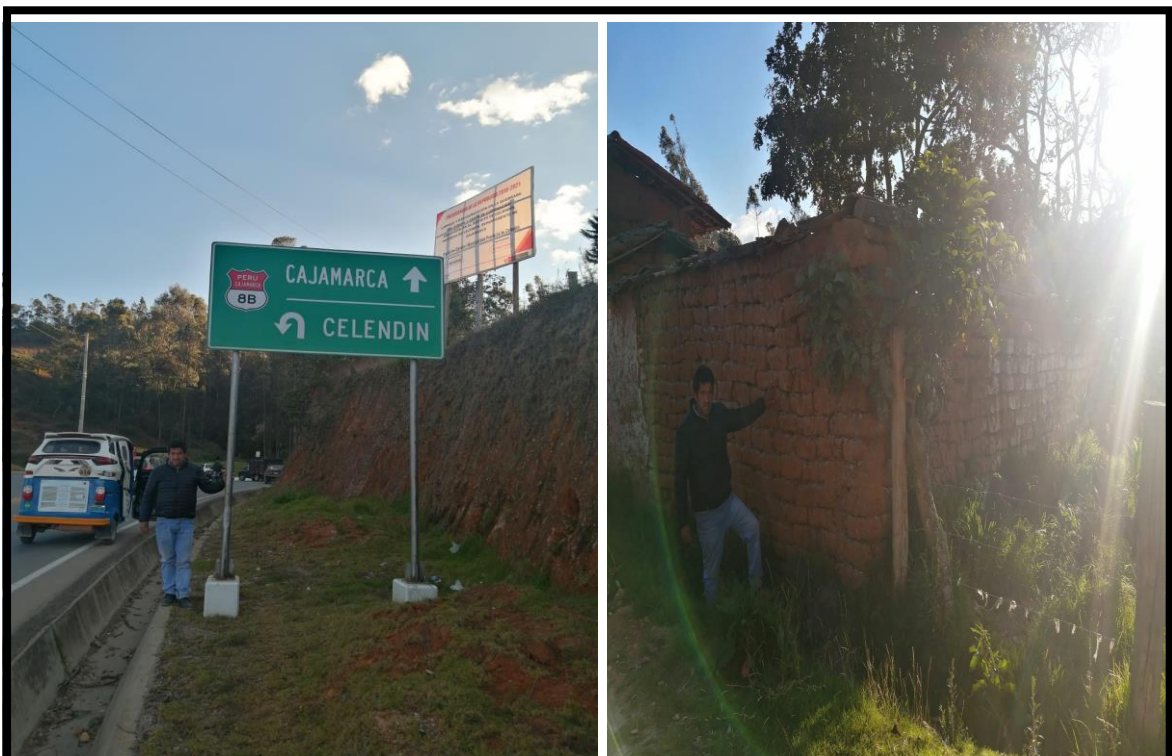
ANEXO 1. Panel de fotografías del proceso de elaboración.

Figura 1. Ubicación geográfica Cajamarca – Celendín.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 2. Lugar donde se extrajo el material (Cajamarca-Celendín)



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 3. Como se extrae el material para la elaboración de las muestras de adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 4. Tamizado de la muestra pasante por las mallas.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 5. Peso de la muestra.



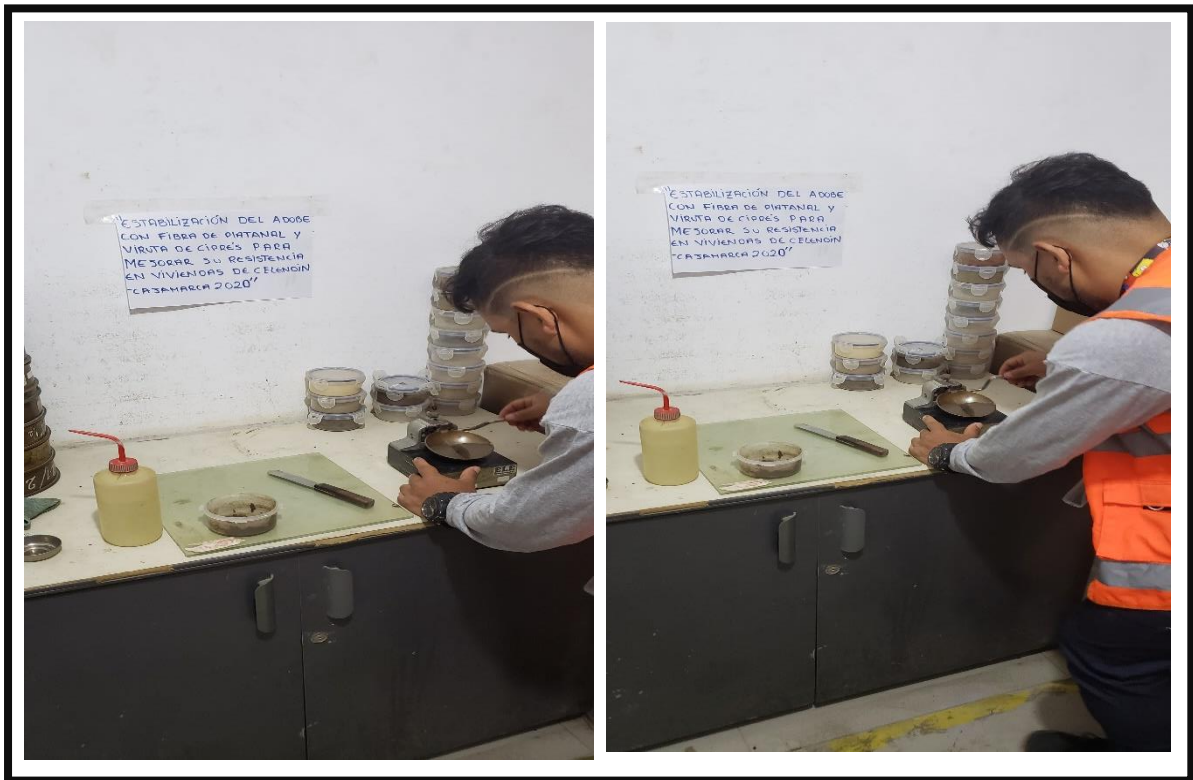
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 6. Secado de la muestra.



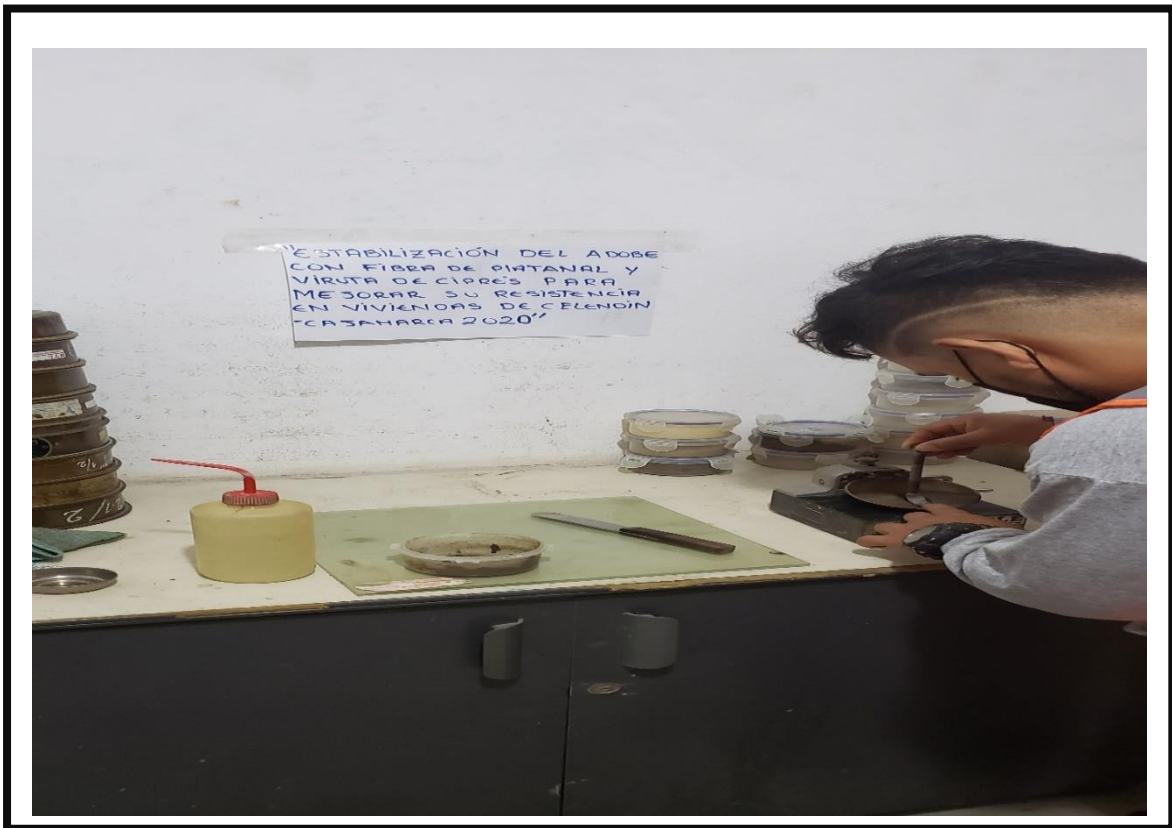
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 7. Ensayo en la Copa de Casa Grande.



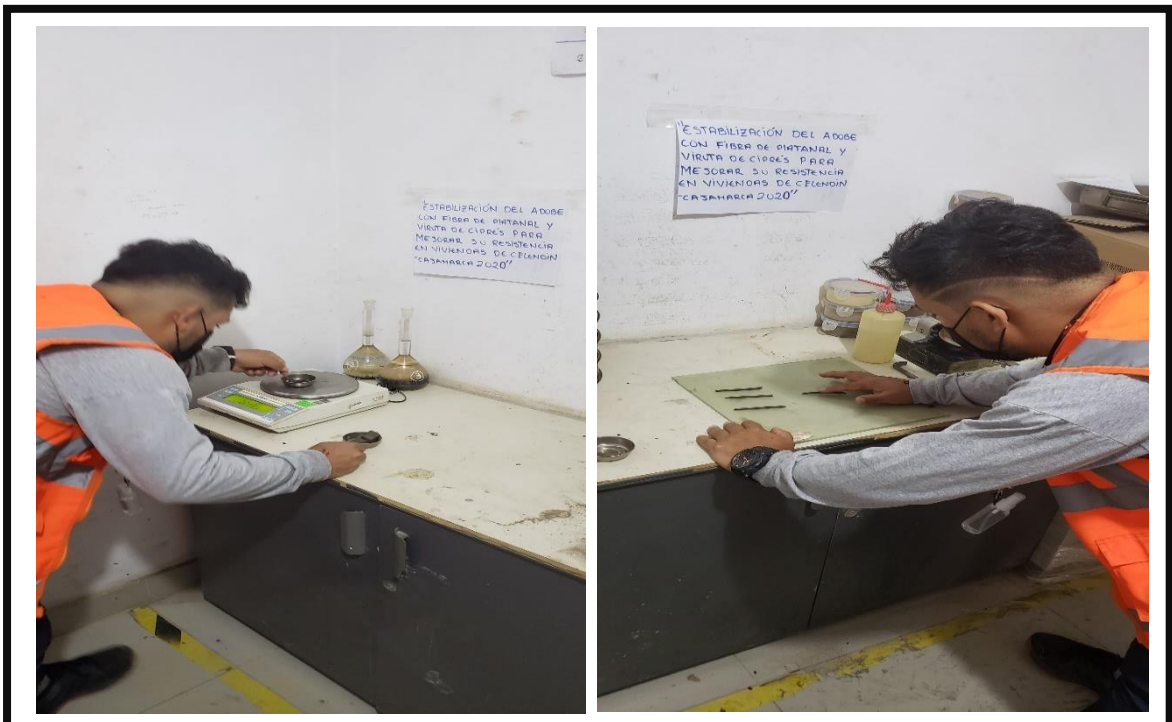
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 8. Ensayos Límites (LL, LP).



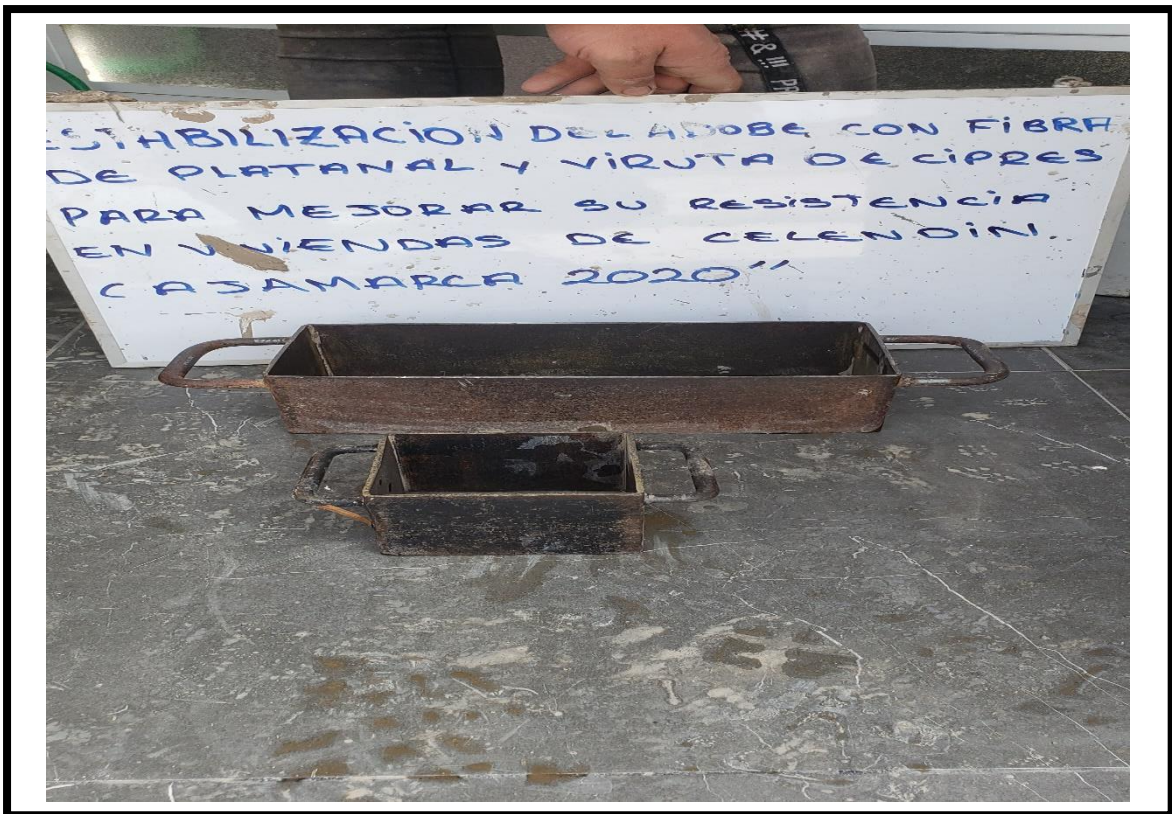
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 9. Comprobación de presencia de arcillas.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 10. Moldes de los ensayos del adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 11. Secado de la fibra de platanal y cortado.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 12. Proceso de preparación de la torta de barro para las muestras.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 13. Peso de la fibra de plátano y viruta de ciprés al 1%.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 14. Peso de la fibra de plátano y viruta de ciprés al 1.5%.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 15. Peso de la fibra de plátano y viruta de ciprés al 2.0%.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 16. Fabricación del adobe para resistencia a compresión, flexión y absorción.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 17. Secado de las muestras de adobe para los ensayos correspondientes.



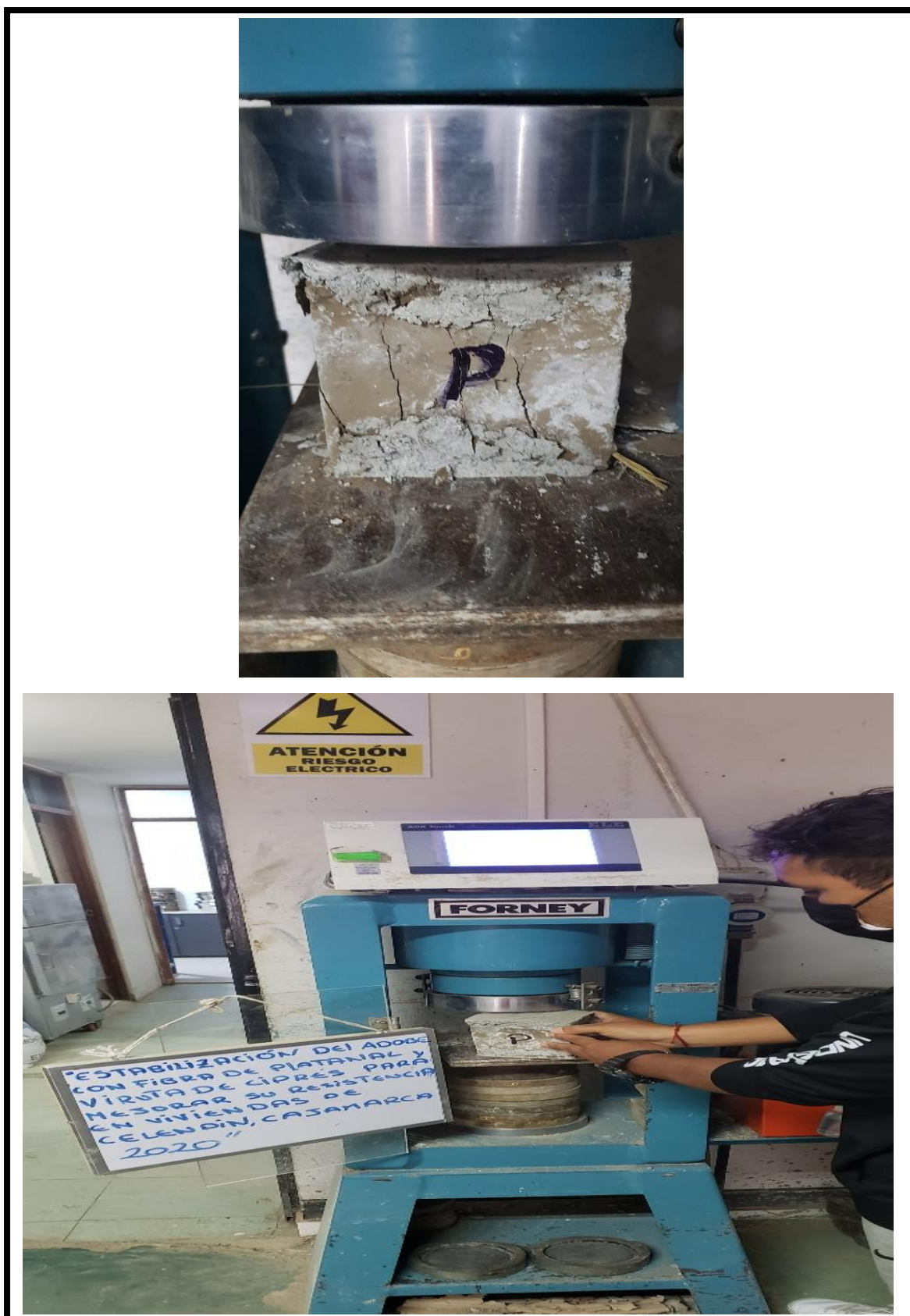
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 18. Muestras capeadas y secas para sus respectivos ensayos.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 19. Ensayo a compresión de la muestra patrón de adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 20. Resumen de muestras ensayadas a compresión.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 21. Ensayo a compresión de la muestra al 1% de fibra en el adobe.



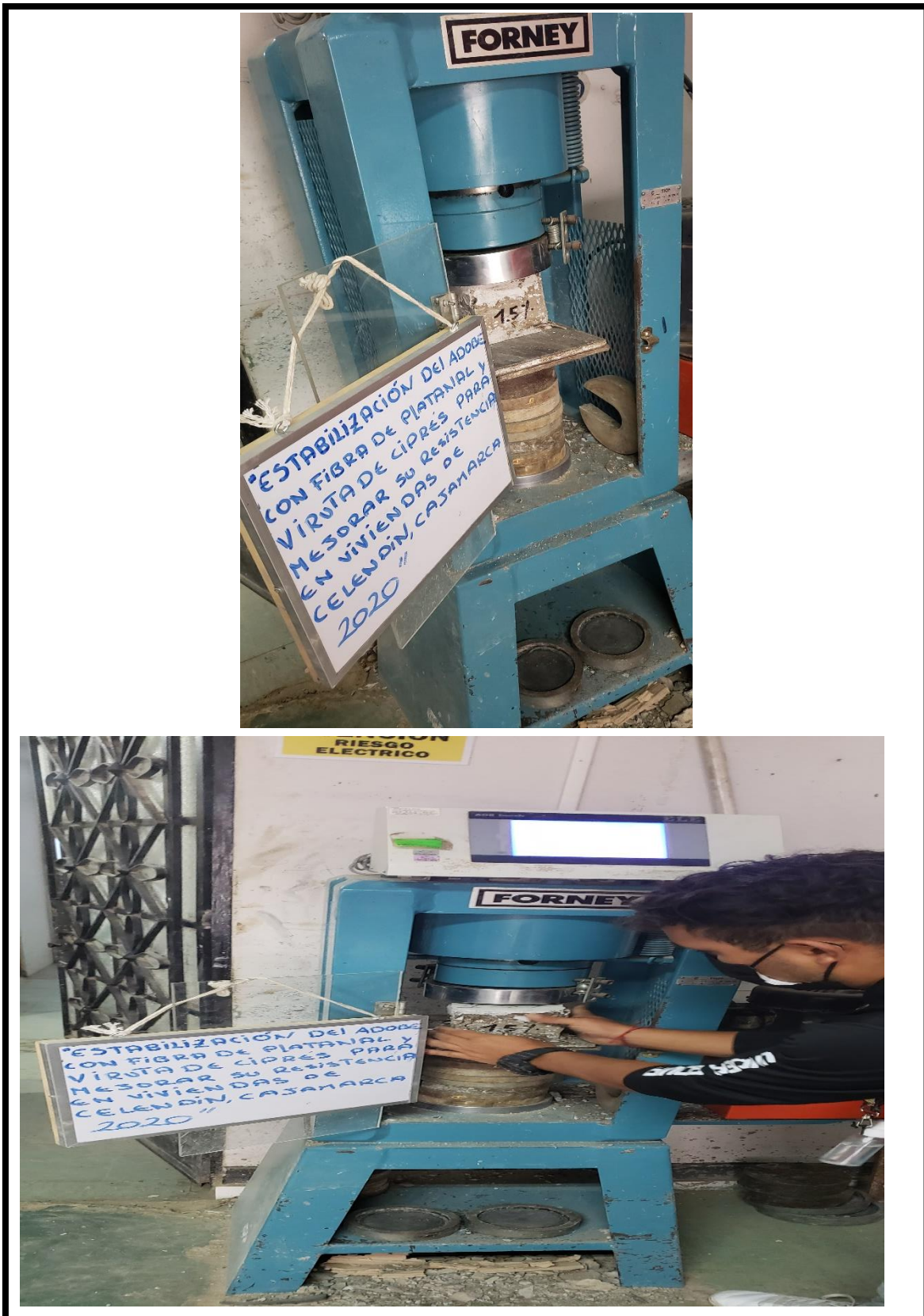
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 22. Resumen de muestras ensayadas a compresión.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 23. Ensayo a compresión de la muestra al 1.5% de fibra en el adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 24. Resumen de muestras ensayadas a compresión.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 25. Ensayo a compresión de la muestra al 2.0% de fibra en el adobe.



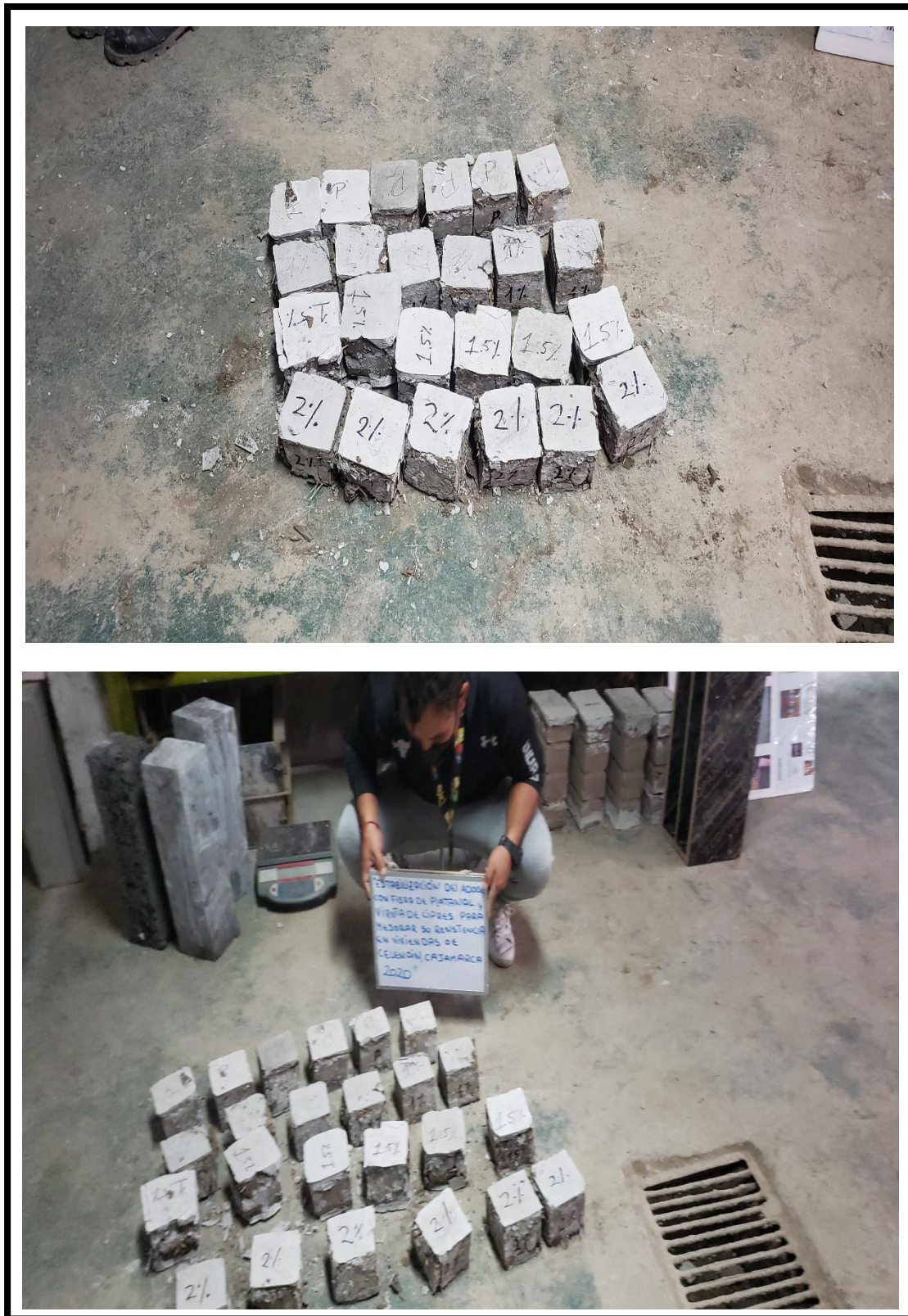
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 26. Resumen de muestras ensayadas a compresión.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 27. Muestras ensayas 6 por cada fibra.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 28. Ensayo a flexión de la muestra patrón del adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 29. Resumen de muestras ensayadas a flexión.



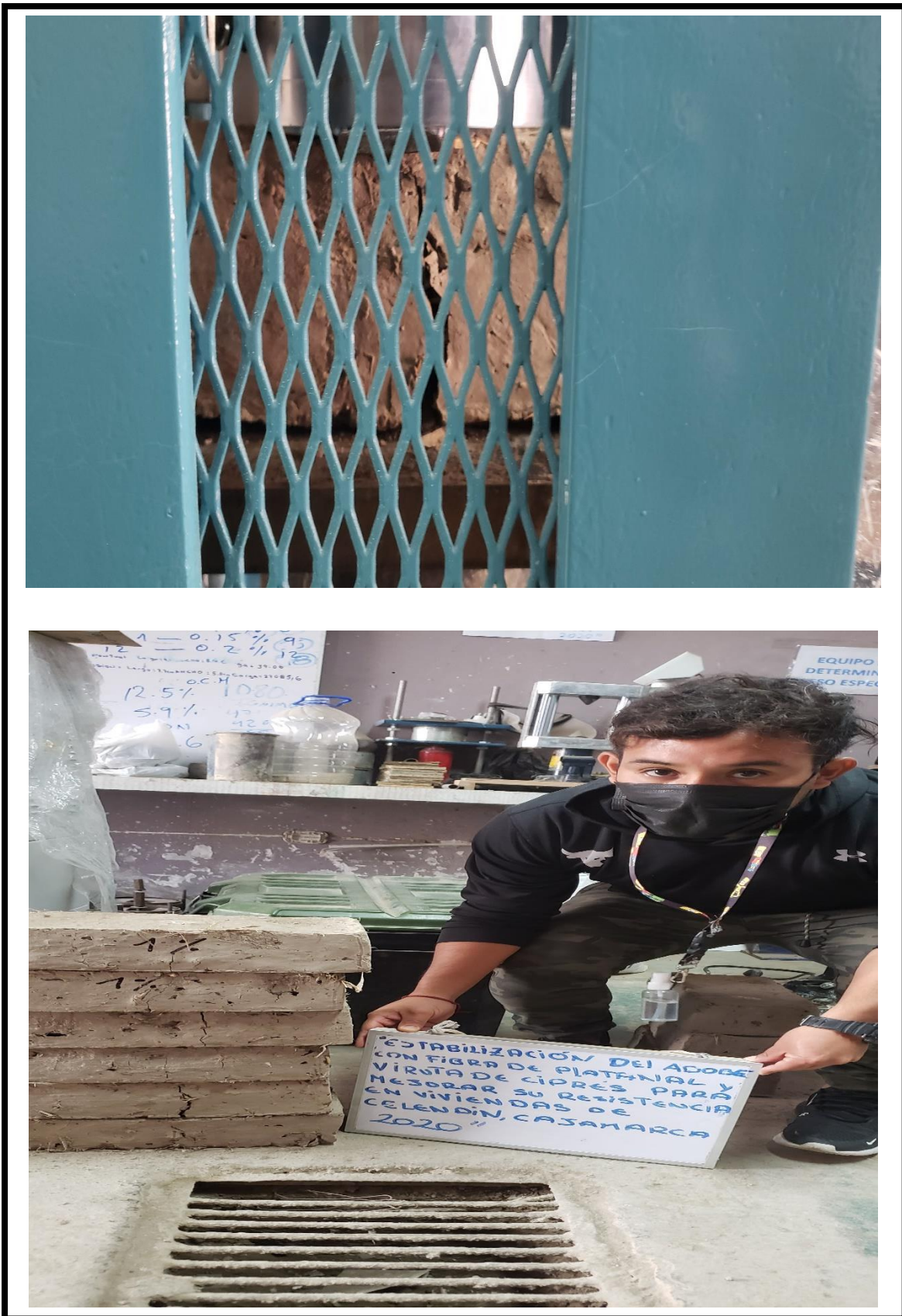
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 30. Ensayo a flexión de la muestra al 1.0% de fibra en el adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 31. Resumen de muestras ensayadas a flexión.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 32. Ensayo a flexión de la muestra al 1.5% de fibra en el adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 33. Resumen de muestras ensayadas a flexión.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 34. Ensayo a flexión de la muestra al 2.0% de fibra en el adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 35. Resumen de muestras ensayadas a flexión.



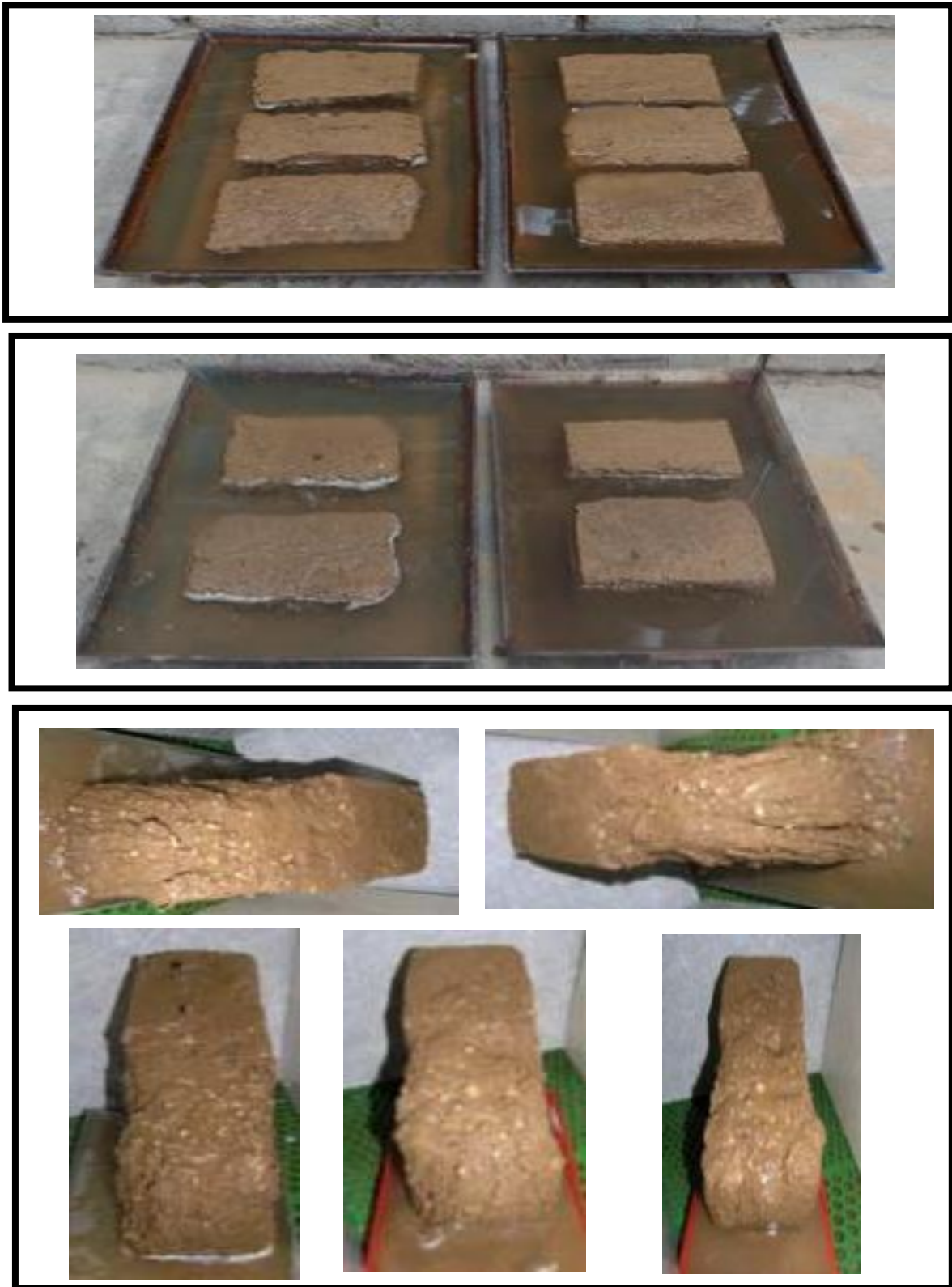
FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 36. Muestras ensayas 6 por cada fibra.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 37. Ensayo a absorción de la muestra al 1%,1.5% y 2.0% de fibra en el adobe.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

Figura 38. Varios.



FUENTE: Elaboración Propia, 2021

ANEXO 2. Matriz

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
PROBLEMA GENERAL	OBJEIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	V.I Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés Mejorara Su Resistencia En Viviendas De Celendín, Cajamarca 2020	Características del suelo	Análisis granulométrico	Ensayo de Análisis granulométrico
¿de qué manera influye la Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendín, Cajamarca 2020?	Evaluar de qué manera influye la Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendín, Cajamarca 2020	la Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés Mejorara Su Resistencia En Viviendas De Celendín, Cajamarca 2020			Límite de consistencia	Ensayo de Límite de consistencia
					Contenido de humedad	Ensayo Contenido de humedad
					clasificación de suelos	Clasificación de Suelos
			Características del material estabilizante	Dosificación de la fibra platanal y viruta de ciprés	Porcentajes	
PROBLEMA SPECIFICOS	OBJETIVOS SPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	V.D Resistencia En Los Adobes	Características de resistencia	Resistencia a la compresión.	Ensayo de resistencia a la compresión.
¿Cuál es la resistencia a la comprensión del adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%?	Determinar la resistencia a la comprensión del adobe estabilizado con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%.	La resistencia a la compresión, mejora en el adobe estabilizado, a medida que se aumenta la cantidad de Fibra Platanal y Viruta de Ciprés En la composición del adobe Convencional.			Resistencia a la flexión.	Ensayo de resistencia a la flexión.
¿Cuál es la resistencia a flexión del adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%?	Determinar la resistencia a flexión del adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%.	La resistencia a flexión, mejora en el adobe estabilizado, a medida que se aumenta la cantidad de Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés En la composición del adobe Convencional.			Prueba de absorción al agua.	Ensayo de prueba de absorción de agua
¿Cuál es la resistencia a la absorción al agua del adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%?	Determinar la resistencia a la prueba de absorción al agua del adobe estabilizado Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés en 1.0%, 1.5% y 2.0%.	La resistencia a la prueba de absorción al agua, aumenta en el adobe estabilizado, a medida que se aumenta la cantidad de Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés En la Composición del adobe convencional.				

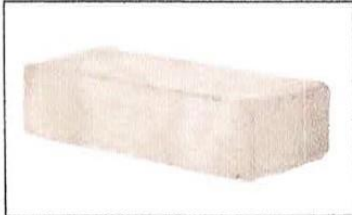



ANEXO 3. Certificados de los ensayos.



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049																																																
		Revisión	1																																																
		Aprobado	CC-MTL																																																
		Fecha	1/08/2019																																																
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ALBAÑILERÍA NTP 399.613 - ASTM C67																																																			
REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO SOLICITANTE : Junior Alejandro Marín Álvarez TESIS : "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platano Y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendín, Cajamarca 2020"																																																			
UBICACIÓN : Lima		Fecha de ensayo: 20-5-2021																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>IDENTIFICACIÓN</th> <th>l (cm)</th> <th>b (cm)</th> <th>t (cm)</th> <th>Pu (Kgf)</th> <th>Mr (Kgf/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 % de fibra -1</td> <td>31.9</td> <td>19.70</td> <td>9.10</td> <td>235</td> <td>6.89</td> </tr> <tr> <td>2 % de fibra -2</td> <td>31.8</td> <td>19.80</td> <td>9.00</td> <td>238</td> <td>7.08</td> </tr> <tr> <td>2 % de fibra -3</td> <td>31.8</td> <td>19.90</td> <td>9.10</td> <td>237</td> <td>6.86</td> </tr> <tr> <td>2 % de fibra -4</td> <td>31.9</td> <td>19.80</td> <td>9.10</td> <td>236</td> <td>6.89</td> </tr> <tr> <td>2 % de fibra -5</td> <td>31.8</td> <td>19.70</td> <td>9.10</td> <td>237</td> <td>6.93</td> </tr> <tr> <td>2 % de fibra -6</td> <td>31.9</td> <td>19.70</td> <td>9.10</td> <td>238</td> <td>6.98</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">PROMEDIO</td> <td>6.94</td> </tr> </tbody> </table>	IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	t (cm)	Pu (Kgf)	Mr (Kgf/cm ²)	2 % de fibra -1	31.9	19.70	9.10	235	6.89	2 % de fibra -2	31.8	19.80	9.00	238	7.08	2 % de fibra -3	31.8	19.90	9.10	237	6.86	2 % de fibra -4	31.9	19.80	9.10	236	6.89	2 % de fibra -5	31.8	19.70	9.10	237	6.93	2 % de fibra -6	31.9	19.70	9.10	238	6.98	PROMEDIO					6.94		
IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	t (cm)	Pu (Kgf)	Mr (Kgf/cm ²)																																														
2 % de fibra -1	31.9	19.70	9.10	235	6.89																																														
2 % de fibra -2	31.8	19.80	9.00	238	7.08																																														
2 % de fibra -3	31.8	19.90	9.10	237	6.86																																														
2 % de fibra -4	31.9	19.80	9.10	236	6.89																																														
2 % de fibra -5	31.8	19.70	9.10	237	6.93																																														
2 % de fibra -6	31.9	19.70	9.10	238	6.98																																														
PROMEDIO					6.94																																														
FORMULA : $f_b = \frac{3 \cdot Pu \cdot l}{2 \cdot b \cdot t^2}$																																																			
DONDE: W = Carga máxima kgf l = Distancia entre apoyos, (cm) b = Ancho neto (cm) t = Espesor (cm)																																																			
OBSERVACIONES: * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA. * El ensayo a la flexión se realizó sobre adobe entero; el reporte de resultados están en unidades de kgf/cm ² .																																																			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:																																																	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA																																																	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049																																																
		Revisión	1																																																
		Aprobado	CC-MTL																																																
		Fecha	1/08/2019																																																
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ALBAÑILERÍA NTP 399.613 - ASTM C67																																																			
REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO																																																			
SOLICITANTE : Junior Alejandro Marín Alvarez																																																			
TESIS : "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"																																																			
UBICACIÓN : Lima		Fecha de ensayo: 20-5-2021																																																	
TIPO: ADOBE CONVENCIONAL																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">IDENTIFICACIÓN</th> <th style="width: 10%;">l (cm)</th> <th style="width: 10%;">b (cm)</th> <th style="width: 10%;">t (cm)</th> <th style="width: 10%;">Pu (Kg-f)</th> <th style="width: 10%;">Mr (Kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5% de fibra -1</td> <td>31.8</td> <td>19.80</td> <td>9.10</td> <td>226</td> <td>6.57</td> </tr> <tr> <td>1.5% de fibra -2</td> <td>31.8</td> <td>19.80</td> <td>9.10</td> <td>226</td> <td>6.57</td> </tr> <tr> <td>1.5% de fibra -3</td> <td>31.9</td> <td>19.70</td> <td>9.00</td> <td>226</td> <td>6.78</td> </tr> <tr> <td>1.5% de fibra -4</td> <td>31.8</td> <td>19.90</td> <td>9.00</td> <td>227</td> <td>6.72</td> </tr> <tr> <td>1.5% de fibra -5</td> <td>31.9</td> <td>19.80</td> <td>9.10</td> <td>227</td> <td>6.62</td> </tr> <tr> <td>1.5% de fibra -6</td> <td>31.8</td> <td>19.90</td> <td>9.10</td> <td>228</td> <td>6.60</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">6.64</td> </tr> </tbody> </table>	IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	t (cm)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)	1.5% de fibra -1	31.8	19.80	9.10	226	6.57	1.5% de fibra -2	31.8	19.80	9.10	226	6.57	1.5% de fibra -3	31.9	19.70	9.00	226	6.78	1.5% de fibra -4	31.8	19.90	9.00	227	6.72	1.5% de fibra -5	31.9	19.80	9.10	227	6.62	1.5% de fibra -6	31.8	19.90	9.10	228	6.60	PROMEDIO					6.64		
IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	t (cm)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)																																														
1.5% de fibra -1	31.8	19.80	9.10	226	6.57																																														
1.5% de fibra -2	31.8	19.80	9.10	226	6.57																																														
1.5% de fibra -3	31.9	19.70	9.00	226	6.78																																														
1.5% de fibra -4	31.8	19.90	9.00	227	6.72																																														
1.5% de fibra -5	31.9	19.80	9.10	227	6.62																																														
1.5% de fibra -6	31.8	19.90	9.10	228	6.60																																														
PROMEDIO					6.64																																														
<p>FORMULA:</p> $f'_b = \frac{3 \cdot Pu \cdot l}{2 \cdot b \cdot t^2}$																																																			
<p>DONDE: W = Carga máxima kgf l = Distancia entre apoyos, (cm) b = Ancho neto (cm) t = Espesor (cm)</p>																																																			
<p>OBSERVACIONES: * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA. * El ensayo a la flexión se realizó sobre adobe entero; el reporte de resultados están en unidades de kgf/cm².</p>																																																			
<p>Elaborado por:</p> 	<p>Revisado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA S A C Suelos Concreto Asfalto Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C. P. N° 21096</p>	<p>Aprobado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA S A C CONTROL DE CALIDAD</p>																																																	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA																																																	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/08/2019

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ALBAÑILERÍA
NTP 399.613 - ASTM C67

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE : Junior Alejandro Marín Alvarez
TESIS : "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Colendín, Cajamarca 2020"

UBICACIÓN : Lima **Fecha de ensayo:** 20-5-2021

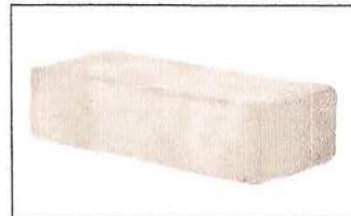
TIPO: ADOBE CONVENCIONAL

IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	t (cm)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
1% de fibra -1	31.9	19.80	9.20	214	6.11
1% de fibra -2	32.0	19.90	9.00	213	6.34
1% de fibra -3	31.8	19.80	9.10	209	6.08
1% de fibra -4	31.9	19.80	9.10	212	6.19
1% de fibra -5	32.0	19.70	9.10	210	6.18
1% de fibra -6	32.0	19.80	9.20	210	6.01
PROMEDIO					6.15

FORMULA:
$$f'_b = \frac{3 \cdot Pu \cdot l}{2 \cdot b \cdot t^2}$$

DONDE:

W = Carga máxima kgf
 l = Distancia entre apoyos, (cm)
 b = Ancho neto (cm)
 t = Espesor (cm)



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre adobe entero; el reporte de resultados están en unidades de kgf/cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 MTL GEOTECNIA SAC ENSAYO DE MATERIALES	 MTL GEOTECNIA S.A.C. Suelos, Concreto, Asfalto Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 218406	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/08/2019

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ALBAÑILERÍA
NTP 399.813 - ASTM C67

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE : Junior Alejandro Martín Álvarez
TESIS : "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"

UBICACIÓN : Lima **Fecha de ensayo:** 20-5-2021

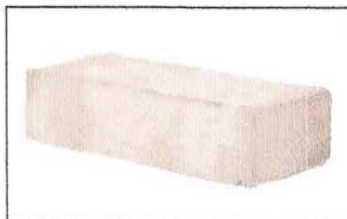
TIPO: ADOBE CONVENCIONAL

IDENTIFICACIÓN	l (cm)	b (cm)	t (cm)	Pu (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
Pebón-1	31.8	19.70	9.10	197	5.76
Pebón-2	31.8	19.80	8.80	182	5.66
Pebón-3	31.9	19.80	8.90	194	5.92
Pebón-4	31.8	19.70	9.00	184	5.50
Pebón-5	31.8	19.80	8.90	195	5.93
Pebón-6	31.9	19.70	9.00	190	5.70
PROMEDIO					5.74

FORMULA :
$$f_b = \frac{3 \cdot Pu \cdot l}{2 \cdot b \cdot t^2}$$

DONDE:

W = Carga máxima kgf
l = Distancia entre apoyos, (cm)
b = Ancho neto (cm)
t = Espesor (cm)



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre adobe entero; el reporte de resultados están en unidades de kgf/cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 MTL GEOTECNIA SAC ENSAYO DE MATERIALES	 MTL GEOTECNIA S.A.C Suelos Concreto Asfalto Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C. P. N° 210596	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	---------------------------------

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604



REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Junior Alejandro Marín Álvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de emisión: 24-5-2021

TIPO	: ADOBE CONVENCIONAL
-------------	----------------------

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
2% DE FIBRA- 1	12429	14325	15.3
2% DE FIBRA- 2	12351	14185	14.8
2% DE FIBRA- 3	12693	14608	15.1
2% DE FIBRA- 4	12248	14137	15.4
2% DE FIBRA- 5	12176	14024	15.2
2% DE FIBRA- 6	12338	14255	15.5
PROMEDIO (%)			15.2

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por:  MTL GEOTECNIA S.A.C. Suelos Concreto Asfalto Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 210986	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
ABSORCIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.813 / NTP 399.804

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTES	: Junior Alejandro Merin Alvarez	
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platanal y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"	
UBICACIÓN	: Lima	Fecha de emisión: 24-5-2021
TIPO	: ADOBE CONVENCIONAL	

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
1.5% DE FIBRA- 1	12781	14769	15.6
1.5% DE FIBRA- 2	12536	14458	15.3
1.5% DE FIBRA- 3	12416	14331	15.4
1.5% DE FIBRA- 4	12528	14469	15.5
1.5% DE FIBRA- 5	12485	14396	15.3
1.5% DE FIBRA- 6	12635	14563	15.3
		PROMEDIO (%)	15.4

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA S.A.C Suelos Concreto Asfalto Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C. P. N° 210986	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	---------------------------------

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Junior Alejandro Marín Alvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platano y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de emisión: 24-5-2021

TIPO	: ADOBE CONVENCIONAL
-------------	----------------------

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
1% DE FIBRA- 1	12496	14479	15.9
1% DE FIBRA- 2	12374	14283	15.4
1% DE FIBRA- 3	12591	14584	15.8
1% DE FIBRA- 4	12178	14102	15.8
1% DE FIBRA- 5	12367	14305	15.7
1% DE FIBRA- 6	12672	14658	15.7
PROMEDIO (%)			15.7

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
-------------------------------------	---------------------------------

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: Junior Alejandro Marin Alvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de emisión: 24-5-2021

TIPO	: ADOBE CONVENCIONAL
-------------	----------------------

IDENTIFICACIÓN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
PATRÓN - 1	12385	14363	16.0
PATRÓN - 2	12196	14151	16.0
PATRÓN - 3	12425	14385	15.8
PATRÓN - 4	12351	14284	15.7
PATRÓN - 5	12429	14405	15.9
PATRÓN - 6	12561	14568	16.0
PROMEDIO (%)			15.9

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

 Elaborado por:	 Revisado por: MTL GEOTECNIA S.A.C Suelos Concreto Asfalto Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C. P. N° 210906	 Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	Código	FOR-LSR-MS-001
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	31/12/2019

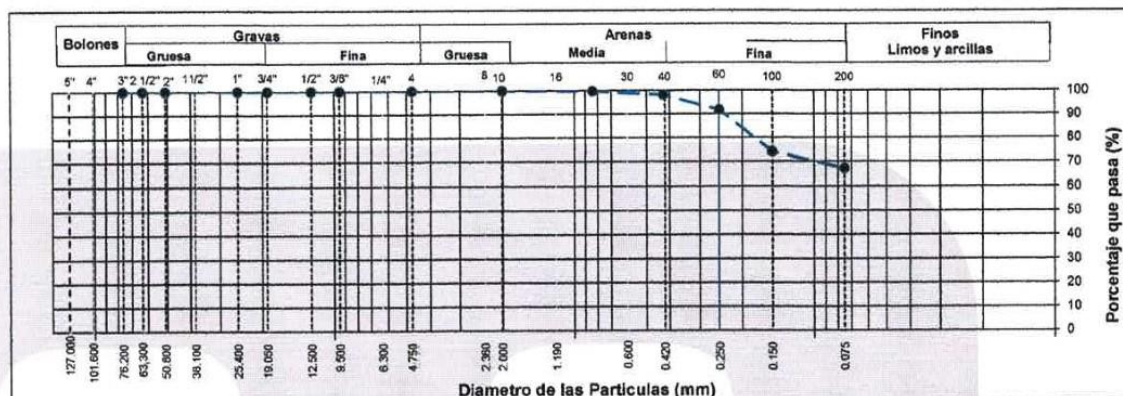
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM D6913 / MTC E - 204

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE	: Junior Alejandro Marin Alvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana Y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
COORDENADAS	: ---
PROFUNDIDAD	: ---

Fecha de ensayo: 20/04/2021

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)		
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	10.6	
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)		
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	32.0	
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	22.0	
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	10.0	
1"	25.400	100.0		Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
3/4"	19.000	100.0		0.0	32.7	67.3
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)		
Nº 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282)		
Nº 10	2.000	100.0		Nombre del Grupo		
Nº 20	0.840	99.8		Arcilla arenosa de baja plasticidad		
Nº 40	0.425	98.2		INDICACIONES:		
Nº 60	0.250	91.8		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.		
Nº 100	0.150	74.2				
Nº 200	0.075	67.3				

CURVA GRANULOMETRICA



- OBSERVACIONES:**
- Muestra provista e identificada por el solicitante.
 - El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
 - Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/09/2019

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: Junior Alejandro Marin Alvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibras De Platano y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de ensayo: 20/05/2021

TIPO: ADOBE CONVENCIONAL

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
PATRÓN - 1	9.8	10.4	102	1500	14.7
PATRÓN - 2	9.7	10.4	101	1507	14.9
PATRÓN - 3	9.9	10.1	100	1550	15.5
PATRÓN - 4	9.8	10.0	98	1525	15.6
PATRÓN - 5	9.8	10.0	98	1526	15.6
PATRÓN - 6	9.8	10.1	99	1540	15.6
PROMEDIO					15.3

FORMULA:

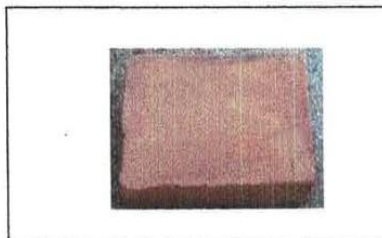
$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre muestra entera.

<p>Elaborado por:</p> 	<p>Revisado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA S.A.C. Suelos, Concreto, Asfalto</p> <p>Elmer Moreno Huamani INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 210486</p>	<p>Aprobado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA SAC</p> <p>CONTROL DE CALIDAD</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/09/2019

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: Junior Alejandro Marín Alvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platano y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de ensayo: 20/05/2021

TIPO: ADOBE CONVENCIONAL + 1% DE FIBRA

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
1% DE FIBRA	9.8	10.2	100	2227	22.3
1% DE FIBRA	9.8	9.9	97	2237	23.1
1% DE FIBRA	9.9	9.9	98	2208	22.5
1% DE FIBRA	9.8	9.9	97	2226	22.9
1% DE FIBRA	9.9	9.9	98	2260	23.1
1% DE FIBRA	9.9	10.0	99	2238	22.6
PROMEDIO					22.7

FORMULA:

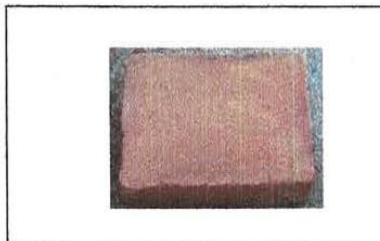
$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre muestra entera.

<p>Elaborado por:</p> 	<p>Revisado por:</p> 	<p>Aprobado por:</p> 
	<p>MTL GEOTECNIA S.A.C. Suelos, Concreto, Asfalto</p> <p>Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C. P. N. 210406</p>	<p>MTL GEOTECNIA SAC</p> <p>CONTROL DE CALIDAD</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/09/2019

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: Junior Alejandro Marín Alvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de ensayo: 20/05/2021

TIPO: ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE FIBRA

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
1.5% DE FIBRA	9.9	10.1	100	2625	26.3
1.5% DE FIBRA	9.9	9.8	97	2736	28.2
1.5% DE FIBRA	9.8	10.0	98	2795	28.5
1.5% DE FIBRA	10.0	9.9	99	2605	26.3
1.5% DE FIBRA	9.9	10.0	99	2745	27.7
1.5% DE FIBRA	9.9	9.8	97	2771	28.6
PROMEDIO					27.6

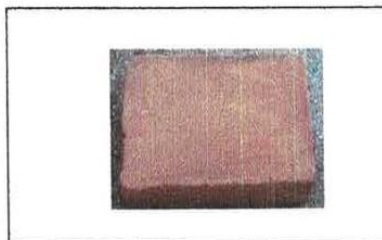
FORMULA:
$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre muestra entera.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 <p>MTL GEOTECNIA S.A.C Suelos, Concreto, Asfalto Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL C.P. N° 21088</p>	 <p>MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/09/2019

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: Junior Alejandro Marín Álvarez
TESIS	: "Estabilización Del Adobe Con Fibra De Platana y Viruta De Ciprés Para Mejorar Su Resistencia En Viviendas De Celendin, Cajamarca 2020"
UBICACIÓN	: Lima Fecha de ensayo: 20/05/2021

TIPO: ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE FIBRA

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
2.0% DE FIBRA	9.8	10.0	98	3585	36.6
2.0% DE FIBRA	10.0	9.9	99	3569	36.1
2.0% DE FIBRA	9.9	9.8	97	3587	37.0
2.0% DE FIBRA	9.8	10.0	98	3496	35.7
2.0% DE FIBRA	9.9	9.9	98	3561	36.3
2.0% DE FIBRA	9.8	9.9	97	3483	35.9
PROMEDIO					36.3

FORMULA:

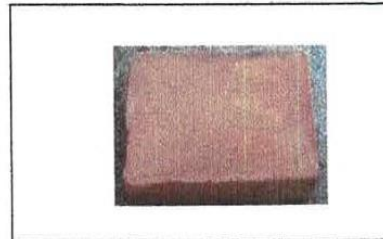
$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre muestra entera.

<p>Elaborado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA SAC ENSAYO DE MATERIALES</p>	<p>Revisado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA S.A.C Suelos Concreto Asfalto</p> <p>Ermer Moreno Huamani INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 210006</p>	<p>Aprobado por:</p>  <p>MTL GEOTECNIA SAC</p> <p>CONTROL DE CALIDAD</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC-00289-2021

PROFORMA : 0748A01 Fecha de emisión : 2021 - 02 - 10 Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : MTL GEOTECNIA S.A.C.
DIRECCIÓN : Cal. La Madrid Nro. 254 Aso. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Porres
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRESNA HIDRAULICA
Marca : UTEST Capacidad Máxima : 2000 Kn
Modelo : NO INDICA División de Escala, d : 0,1 Kn
N° Serie : 19002539 Procedencia : Turquia
Código de Ident. : NO INDICA Ubicación : LABORATORIO
Indicación : kgf

3.- FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.

La calibración se realizó el día 06 de febrero del 2021 en las instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

4. MÉTODO.

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia la norma ASTM E-4 "Estandar Practices for force Verification of Testing machines"

5. TRAZABILIDAD.

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	CERTIFICADO DE CALIBRACION
Patrón de Referencia del OIML A01	Manómetro Digital 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LTP-C-043-2020

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	25,2 °C	24,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	67,0 %	66,0 %

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.

La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95%.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

Verificar la indicación de cero del instrumento antes de cada medición.



Lic. Nicolás Ramos Pascoe
Gerente Técnico
CIP-0316



Certificado N° : TC-00089-2021

Página : 2 de 2

RESULTADOS							
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN		INDICACIÓN PROMEDIO DEL PATRON		ERROR		INCERTIDUMBRE	
(%)	Rn	(%)	Rn	(%)	Rn	(%)	Rn
0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00
20,0	400,0	20,0	399,5	0,01	0,5	0,01	0,21
40,0	800,0	40,0	800,7	-0,01	-0,7	0,01	0,20
50,0	1000,0	50,0	1001,1	-0,02	-1,1	0,01	0,48
60,0	1200,0	60,0	1201,3	-0,03	-1,3	0,02	0,58
70,0	1400,0	70,0	1401,8	-0,04	-1,8	0,03	0,64
80,0	1600,0	80,0	1601,9	-0,04	-1,9	0,03	0,80
90,0	1800,0	90,0	1802,1	-0,04	-2,1	0,03	0,70
100,0	2000,0	100,0	2002,3	-0,11	-2,3	0,03	0,80

Valor Convencionalmente Verdadero = Indicación del Equipo a calibrar - error

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la Incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 06447 - 2021

Proforma : 2506A

Fecha de emisión: 2021-05-07

SOLICITANTE: MTL GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Cal. La Merced No. 264 Aec. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Porres

EQUIPO : HORNO
Marca : GEMMY
Modelo : YCO-010
N° de Serie : 510847
Procedencia : ALEMANIA
Identificación : No Indica
TIPO DE INDICADOR : DIGITAL
Alcance : Tamb + 5 °C a 250 °C
Resolución : 1 °C
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL
Alcance : 0 °C a 250 °C
Resolución : 1 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-28

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medidores isoterms con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,6 °C	23,2 °C
Humedad Relativa	73,5 %hr	71,6 %hr
Voltaje	210 V	220 V

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Pizarro
Gerente Técnico
CTP: 4346



TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,15 °C	LT-0283-2020
Patrones de Referencia de la SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C	LT-0284-2020
Patrones de Referencia de la SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C	LT-0285-2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
110 °C ± 10 °C	110	30 min	80 min	30 %	MUESTRAS PIEDRAS

Tiempo (hh:mm)	Termómetro Hom. (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax - Tmin (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	111,8	112,8	111,8	111,3	111,1	109,8	112,8	111,3	109,8	109,8	111,3	3,1
00:02	110	111,5	112,5	111,8	111,2	111,1	110,0	112,7	111,2	110,0	110,1	111,3	2,8
00:04	110	111,9	113,0	112,3	111,5	111,8	111,8	112,2	111,5	111,9	111,7	112,0	1,8
00:06	110	112,5	113,5	113,0	112,3	112,2	112,5	112,7	112,2	112,7	112,8	112,0	1,5
00:08	110	112,9	113,8	113,3	112,8	112,5	114,1	114,0	112,5	114,3	114,1	112,4	1,8
00:10	110	113,0	114,1	113,3	112,7	112,7	114,0	114,3	112,8	114,2	113,8	112,5	1,7
00:12	110	112,9	114,1	113,2	112,8	112,7	113,8	114,3	112,8	113,8	113,2	112,3	1,7
00:14	110	112,7	114,0	113,1	112,3	112,5	112,9	114,2	112,3	112,9	112,7	112,0	1,9
00:16	110	112,8	112,7	112,8	112,1	112,2	112,2	112,9	112,1	112,1	112,0	112,8	1,9
00:18	110	112,3	112,5	112,5	111,9	112,0	111,4	112,7	111,9	111,3	111,3	112,2	2,4
00:20	110	112,0	112,1	112,2	111,7	111,8	110,7	112,3	111,7	110,8	110,8	111,7	2,7
00:22	110	111,7	112,7	112,0	111,4	111,2	109,9	112,9	111,4	109,8	110,0	111,3	2,1
00:24	110	111,5	112,5	111,8	111,2	111,0	109,8	112,7	111,1	109,7	109,9	111,1	2,0
00:26	110	111,8	112,8	112,1	111,4	111,4	111,2	112,0	111,4	111,2	111,1	111,7	1,9
00:28	110	112,4	112,4	112,9	112,1	112,0	112,2	112,8	112,0	112,2	112,2	112,8	1,7
00:30	110	112,9	113,8	113,2	112,5	112,4	114,1	114,0	112,5	114,2	114,1	112,4	1,9
00:32	110	113,0	114,0	113,4	112,7	112,8	114,1	114,2	112,7	114,2	113,9	112,5	1,7
00:34	110	113,0	114,0	113,3	112,7	112,8	113,8	114,2	112,7	113,8	113,4	112,4	1,8
00:36	110	112,9	114,0	113,1	112,5	112,5	112,2	114,2	112,4	112,1	112,9	112,1	1,8
00:38	110	112,7	112,8	112,9	112,2	112,2	112,4	114,0	112,2	112,4	112,2	112,7	1,8
00:40	110	112,4	112,8	112,8	112,0	111,9	111,8	112,8	112,0	111,8	111,5	112,2	2,2
00:42	110	112,1	112,2	112,4	111,8	111,7	110,9	112,4	111,8	110,8	110,8	111,9	2,8
00:44	110	111,8	112,7	112,0	111,4	111,4	110,2	112,9	111,4	110,0	110,1	111,4	2,9
00:46	110	111,5	112,5	111,8	111,2	111,1	109,8	112,7	111,2	109,5	109,7	111,1	2,2
00:48	110	111,8	112,8	111,9	111,3	111,2	110,5	112,8	111,3	110,5	110,5	111,4	2,2
00:50	110	112,2	112,2	112,8	111,8	111,7	112,5	112,5	111,8	112,8	112,5	112,5	1,7
00:52	110	112,7	112,7	112,1	112,4	112,2	112,8	112,9	112,4	114,0	112,9	112,2	1,7
00:54	110	113,0	114,0	113,4	112,8	112,8	114,2	114,2	112,8	114,2	114,1	112,5	1,7
00:56	110	113,0	114,1	113,4	112,7	112,8	112,9	114,2	112,7	114,0	113,8	112,5	1,8
00:58	110	113,0	114,0	113,2	112,5	112,7	112,4	114,2	112,5	112,4	112,1	112,2	1,7
01:00	110	112,8	112,9	112,0	112,2	112,4	112,7	114,1	112,2	112,7	112,5	112,9	1,7
T.PROM	112,0	112,4	112,4	112,7	112,0	112,0	112,2	112,8	112,0	112,2	112,1	112,5	2,1
T.MAX	112,0	113,0	114,1	112,4	112,7	112,8	114,2	114,2	112,7	114,2	114,1	112,5	2,2
T.MIN	110,0	111,5	112,5	111,8	111,2	111,0	109,8	112,7	111,1	109,5	109,7	111,1	1,5
DTT	0,0	1,5	1,6	1,6	1,5	1,8	4,5	1,8	1,5	4,6	4,4	2,4	1,7



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07121 - 2021

PROFORMA : 2508A Fecha de emisión : 2021-05-05

SOLICITANTE : MTL GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : CALLA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : SARTORIUS
Modelo : LC22016
N° de Serie : 50310007
Capacidad Máxima : 2200 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,01 g
Clase de Exactitud : I
Capacidad Mínima : 1 g
Procedencia : ALEMANIA
N° de Parte : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISONEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II. Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 0316

Certificado de Calibración
TC - 07121 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-143-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

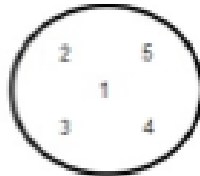
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,6 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	74 %	73 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	1 100,000	1 100,00	7	-2	1	2 200,000	2 199,99	2	-7
2		1 100,00	8	-3	2		2 199,99	4	-9
3		1 099,99	2	-7	3		2 200,00	7	-2
4		1 100,00	7	-2	4		2 199,99	2	-7
5		1 100,00	8	-3	5		2 200,00	8	-3
6		1 100,00	9	-4	6		2 200,00	9	-4
7		1 100,00	8	-3	7		2 199,99	2	-7
8		1 099,99	3	-8	8		2 200,00	7	-2
9		1 100,00	8	-3	9		2 199,99	3	-8
10		1 099,99	2	-7	10		2 199,99	2	-7
Emáx - Emín (mg)				6	Emáx - Emín (mg)				7
error máximo permitido (±mg)				20	error máximo permitido (±mg)				30



Certificado de Calibración
TC - 07121 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	23,2 °C
Humedad Relativa	73 %	72 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0,100	0,10	5	0	700,000	700,01	7	8	8	20
2		0,10	6	-1		699,99	2	-7	-8	
3		0,10	7	-2		700,01	7	8	10	
4		0,10	8	-1		700,02	8	17	18	
5		0,10	5	0		700,01	8	9	9	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	72 %	73 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,100	0,10	4	1						
1,000	1,00	6	-1	-2	1,00	4	1	0	10
200,000	200,00	6	-1	-2	200,00	4	1	0	10
500,000	500,00	5	0	-1	500,00	4	1	0	10
800,001	800,00	4	0	-1	800,01	9	5	4	20
1 000,001	1 000,00	2	2	1	1 000,01	8	6	5	20
1 200,001	1 200,01	7	7	6	1 200,01	7	7	6	20
1 500,001	1 500,01	9	5	4	1 500,01	6	8	7	20
1 800,002	1 800,01	8	5	4	1 800,01	7	6	5	20
2 000,002	2 000,00	4	-1	-2	2 000,01	6	7	6	20
2 200,002	2 200,00	4	-1	-2	2 200,00	4	-1	-2	30

Donde:

I : Indicación de la balanza
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)

ΔL : Carga adicional
E : Error del instrumento

Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 6,84 \times 10^{-7} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_k = 2 \times \sqrt{2,87 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 1,09 \times 10^{-10} \times R^2}$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 2 198,98 g para una carga de valor nominal 2200 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

2.5"BS8F949024



Made in USA

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

1.5"BS8F954451



Made in USA



Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact Your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

1.0"BS8F954945



Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 12/8/2020

3/4"BS8F955932



Made in USA

Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 12/8/2020

3/4"BS8F959904



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

To specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

1/2"BS8F954957



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

3/8"BS8F957507



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

8BS8F956930



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

10BS8F956154

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

16BS8F956964



Made in USA

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST Inconceivable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

50BS8F954606



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.

Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA

Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

60BS8F956859



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials

ANSI – American National Standards Institute

ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA

***** KEEP THIS DOCUMENT FOR YOUR RECORDS *****

ISSUE DATE: 11/19/2020

100BS8F933612



Inspected for compliance at Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with wire cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11



Made in USA



Inspected for compliance of Advantech Manufacturing, Inc. in New Berlin, Wisconsin, USA.
Contact your Distributor to order duplicate certificates or for information on obtaining an NIST traceable certificate of analysis.