



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión**

**en bloques de adobe, Jaén, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Calderon Vargas, Miguel Angel (ORCID: 0000-0002-6183-0900)

**ASESORA:**

Mtro. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X )

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA– PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

A nuestro padre celestial Dios por darme sabiduría e inteligencia en esta meta de mi vida profesional y por ser mi fiel guía en todo momento de mis caminos.

A mis queridos padres por darme el fortalecimiento para no rendirme de cualquier obstáculo que se presente en mi vida.

A mi asesor el ing. Sleyther Arturo de la Cruz Vega por orientarme en este recorrido de investigación.

*Miguel Angel Calderon Vargas*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios porque siempre no me desamparó de mis propósitos de mi vida, me dio la bendición para poder lograr esta profesión anhelada.

A mis padres por darme su absoluto apoyo, sus consejos, sus valores y su mucho esfuerzo que dieron para culminar mis estudios superiores.

A mis docentes por darme la formación profesional adecuada y también a mis familiares y amigos por sus buenos deseos que me permitieron llegar a mis objetivos

*Miguel Angel Calderon Vargas*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ix</b>
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>II.- MARCO TEÓRICO</b>	<b>14</b>
<b>III.- METODOLOGÍA</b>	<b>22</b>
<b>3.1. Tipo y diseño de investigación</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Variables y Operacionalización:</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Procedimientos:</b>	<b>27</b>
<b>3.6 Método de análisis de datos:</b>	<b>28</b>
<b>3.7 Aspectos éticos:</b>	<b>28</b>
<b>IV.- RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>V.- DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
<b>VI.- CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>
<b>VII.- RECOMENDACIONES</b>	<b>42</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)</b>	<b>47</b>

<b>ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 4: Informe de laboratorio de suelos</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de técnica e instrumento de recolección de datos .....	26
Tabla 2 Influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión del bloque de adobe .....	30
Tabla 3 Contenido de humedad del suelo ASTM D 2216 .....	31
Tabla 4 Análisis granulométrico ASTM D 422 .....	31
Tabla 5 Límites de consistencia ASTM D4318-00.....	33
Tabla 6 Resultados límites de consistencia .....	33
Tabla 7 Dosificación de materiales por bloque de adobe.....	34
Tabla 8 Resistencia a compresión del bloque de adobe patrón.....	35
Tabla 9 Resistencia a compresión del bloque de adobe al 3% cáscara seca del fruto de catahua .....	35
Tabla 10 Resistencia a compresión del bloque de adobe al 6% cáscara seca del fruto de catahua .....	35

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1: Resumen de la influencia de la cáscara seca del fruto de catagua .....	30
Gráfico 2 Curva granulométrica.....	32
Gráfico 3 Resistencia promedio de la comprensión del bloque de adobe .....	36
Figura 1 Resumen de dosificación de materiales del bloque de adobe .....	34

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general de analizar la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión en bloques de adobes, Jaén 2022.

La metodología que se empleó en esta investigación es de tipo aplicada y de diseño experimental puro con enfoque cuantitativo. La población de estudio fue un total de 18 bloques de adobes que se dividen en 03 grupos de 06 muestras cada uno, teniendo como influencia en 0%, 3%, y 6% de cáscara seca del fruto de catahua respectivamente.

Los resultados obtenidos de la resistencia a compresión de los bloques de adobe con influencias de 0%, 3% y 6% de cáscara seca del fruto de catahua son de 16.15 kg/cm<sup>2</sup>, 11.70 kg/cm<sup>2</sup> y 11.35 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente

Se llega a la conclusión de que la cáscara seca del fruto de catahua no influyó en la resistencia a compresión del bloque de adobe más bien lo redujo en un 27.55% y 29.72% con una dosificación de 3% y 6%, teniendo como referencia al adobe patrón al 100%, el cual estuvo designado el 0% de influencia de cáscara seca del fruto de catahua.

Palabras clave: Bloque de adobe, Cáscara del fruto de catahua, Resistencia a compresión.



## **ABSTRACT**

The general objective of this research work is to analyze the influence of the dry shell of the catahua fruit on the compressive strength of adobe blocks, Jaén 2022.

The methodology used in this research is of the applied type and of pure experimental design with a quantitative approach. The study population was a total of 18 blocks of adobes that are divided into 03 groups of 06 samples each, having as influence 0%, 3%, and 6% of dry peel of the catahua fruit, respectively.

The results obtained from the compressive strength of the adobe blocks with influences of 0%, 3% and 6% of the dry shell of the catahua fruit are 16.15 kg/cm<sup>2</sup>, 11.70 kg/cm<sup>2</sup> and 11.35 kg/cm<sup>2</sup>, respectively.

It is concluded that the dry shell of the catahua fruit did not influence the compressive strength of the adobe block, rather it reduced it by 27.55% and 29.72% with a dosage of 3% and 6%, having as reference to the 100% standard adobe, which was designated 0% influence.

**Keywords:** adobe block, Catahua fruit peel, compressive strength

## I.- INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se han dado registros telúricos que ha dejado antecedentes físicos sobre diversos materiales y también técnicas en el uso de construcciones tradicionales. A pasado el tiempo y estas aplicaciones de técnicas de construcción relacionadas a la tierra cada vez están que disminuyen. Pero a pesar de esto, existen registros que supera las dificultades en el entorno local que actualmente se convierte en incógnitas de estudio para respuesta de la inquietud, la estabilidad y seguridad en las construcciones de adobe. También los conocimientos constructivos antiguos de las culturas que lo viven estas fallas geológicas han desarrollado y conservado estas construcciones en lugares sísmicos, con técnicas de estabilización para la unidad del adobe (Cortés, y otros, 2015 pág. 1).

El adobe como material de construcción con fines de uso habitacional, ha sido empleado también hace cientos de años atrás por las poblaciones indígenas de américa, también al sureste de Estados Unidos, Mesoamérica y la región andina de Sudamérica, hoy en día la mitad de viviendas del mundo están construidas con este tipo de material. El uso del adobe es una opción viable para solucionar el problema a falta de una vivienda, que genera una propuesta de la casa autoconstruible de poco costo, sin embargo, esta alternativa de técnicas convencionales se ha utilizado con materiales de suelo con un resultado de conocimientos empíricos (Arquitectura de tierra, 2012 pág. 1).

Al hablar de los adobes es dialogar la historia de la arquitectura, hace 7000 años el hombre ha empleado estos bloques en estado mojado y secados en el sol para darle uso en sus construcciones, desde el tiempo de los antiguos Asirios, Caldeos, persas, las Culturas Orientales y América lo han realizado y se continúa practicando en varias partes. Estas construcciones de adobe o bloques de tierra cruda necesitan una técnica adecuada, esto representa los años de experiencia de las personas de todo el planeta, actualmente los Ingenieros y Arquitectos están cautivados por este tipo de conocimientos. (Arquetipo unah, 2012).

A nivel nacional el segundo componente más usado en las construcciones de viviendas particulares sobre todo en las paredes externas es el adobe o tapia, que

las cifras son 2 millones 148 mil 494 que representa un 27.9 % del total de viviendas, estos resultados fueron obtenidos del censo del 2017 , que a nivel departamental Cajamarca marco un total de 264 mil 310 de viviendas de adobe, mientras que la capital del Perú marco un total de 52 mil 272 viviendas que da un 2.4% y representa la menor proporción a nivel nacional (INEI, 2018 pág. 30)

La construcción con adobe en nuestro país sobrepasa de la época prehispánica ,bastantes de estas edificaciones han durado en el tiempo, como es el caso de la ciudadela de barro mas grande de américa “chan chan” y por ciudad mas antigua tenemos a “la ciudad sagrada de Caral” , asi como tambien la Fortaleza de Paramonga o el Compejo de Pachacamac. El uso de esta unidad se extendió a lo largo de nuestra por ser muy accesible, permitió tambien establecer ambientes con características ambientales de conveniencia como la reducción del ruido y la inmensa temperatura exterior (Edificaciones Antisísmica de Adobe, 2010 pág. 5).

La aplicación del sistema de albañilería integral (SAI), se desarrolla en europa para bloque de muro albañilería. Este sistema se ha modificado para adecuarlo al bloque de adobe y permitir en los países en desarrollo la construcciones de viviendas resistentes a los sismos. (Belen, Orta, 2009 pág. 59).

La provincia de jaén se encuentra ubicado al nororiente del departamento de cajamarca y alberga una población de 183.634 habitantes que representa el 13.23% de población regional (Municipalidad provincial de jaén, 2013 pág. 13).

El crecimiento demográfico de esta ciudad es cada ves mayor y por ende se ha generado que los sectores del alrededor de la ciudad empiezan a poblarse en gran cantidad y sobre todo para la construcción de sus viviendas han optado por el adobe, por ser lo mas económico en una construcción.

Debido a esta situación de fabricación de adobes con poca resistencia y además de presentar algunas fallas mecánicas en su uso, se optó por mejorar la resistencia a compresión a traves del uso de la cáscara seca del fruto de catahua en la preparación de esta unidad de construcción.

Por lo tanto la problemática general sería de la siguiente manera:

PG.¿Como influye la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión en bloques de adobe,Jaén 2022 ?.

Se justifica teóricamente porque permitirá el conocimiento de la incorporación de la cáscara seca del fruto de catahua y así como también estudios semejantes en el mejoramiento de la elaboración de esta unidad constructiva.

También se justifica económicamente porque para la elaboración de un bloque de adobe no se necesita de materiales industriales y menos aún tiene un proceso industrializado, ya que la única materia prima requerida es el agua, el suelo y la cáscara seca del fruto de catahua para este caso, lo que lo hace muy accesible para quien requiera fabricar este tipo de material constructivo.

Por otro lado se justifica metodológicamente por que se usará como guía para nuevas recopilación de datos respecto a las propiedades del adobe y la influencia en la resistencia a compresión.

Por último se justifica socialmente porque proporciona una solución ante la resistencia y fisuramiento de estos adobes del cual están hechas estas viviendas económicas, mejorando así la calidad y seguridad de vida a las personas que habitan en este tipo de edificación.

Este proyecto de investigación tiene por objetivo general:

OG.Analizar la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión en bloques de adobe, Jaén 2022.

Los objetivos específicos de esta investigación se plantean en lo siguiente:

OE1.Determinar las características del suelo a utilizar en la elaboración de los bloques de adobe con respecto a la norma E.080.

OE2.Determinar la dosificación del bloque de adobe con influencia de 0%, 3% y 6% de cáscara seca del fruto de catahua.

OE3.Determinar la resistencia a comprensión del bloque de adobe con influencia de 0%,3% y 6% de cáscara seca del fruto de catahua mediante el ensayo de esfuerzo a la comprensión.

La hipótesis general de la presente investigación se plantea como:

HG.la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua mejora ampliamente la resistencia a comprensión de los bloques de adobe, Jaén 2022.

Y como hipótesis específica de este proyecto se afirman los siguientes :

HE1.Las características del suelo a utilizar para la fabricación de los bloques de adobe es la indicada respecto a la norma técnica E.080.

HE2.La dosificación de los bloques de adobe con influencia de 0%, 3% y 6% de cáscaras secas del fruto de catahua es la mas óptima.

HE3.Los bloques de adobe con influencia de 3% y 6% cáscara seca del fruto de catahua tiene mejor resistencia a comprensión que los bloques de adobe al 0%.

## II.- MARCO TEÓRICO

Según (LLumitasig, y otros, 2017) en su tesis titulada: *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* en la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador. Sostuvo como objetivo determinar la resistencia a compresión del adobe patrón estabilizado agregando al diseño de mezcla estiércol de vaca, sangre de toro, savia de penca de tuna y paja. La metodología empleado es de diseño experimental, teniendo como muestras una cantidad de 60 unidades de adobes, donde los resultados de los adobes que estan estabilizados con paja muestran una resistencia de 10.08 kg/cm<sup>2</sup>, aumentando su resistencia en compresión en 2.44% respecto al adobe patrón, seguidamente el adobe adicionado con sangre de toro dió una resistencia a compresión de 10.36 kg/cm<sup>2</sup> aumentando la resistencia a compresión en 5.28% con respecto al adobe patrón, mientras que los adobes con influencia de sabia de penca de tuna y paja lograrón una resistencia en compresión de 9.98 kg/cm<sup>2</sup> incrementando la resistencia en compresión en 1.42% con referencia al adobe patrón, tambien expresa que el tiempo de de secado fue de 30 dias para todas muestras. Por ultimo concluye que el mejor resistencia a compresión fue el adobe con adicción de sangre de toro.

Para (Garcia, 2017) en su trabajo de investigación: *Estudio de permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales* en la Universidad tecnológica de la Mixteca de Bolivia. Su objetivo principal consistió en analizar los agregados naturales con una mezcla de suelo para una mejoría de las propiedades mecánicas y permeabilidad del adobe. La metodología usada es de diseño experimental que se basó en realizar pruebas de resistencia a la compresión y degradación en agua en unas muestras de cubo de 5 cm con influencia de jugo de hoja de plátano, hoja de plátano, engrudo de trigo, resina de pino y excremento de burro para luego realizar una análisis de varianza de los resultados obtenidos. Y para la prueba de permeabilidad se realizó una segunda fase, donde analizó tambien la resistencia a la compresión, flexión con los adobes de dimensiones de 30cm x 22cm x 10cm y de 15cm x 22cm x 10cm. Los resultados obtenidos fueron que en la primera fase

el agua tardo más a desintegrarse pero la resistencia fue mayor a compresión, por otra parte la impermeabilidad aumentó debido a la estiércol y resina de pino. Concluyendo que el adobe a mayor resistencia a la compresión es menos permeable, lo que indica que la resistencia a compresión es un indicador también de impermeabilidad.

También esta (Ying, 2009) en su tesis de maestría: *Análisis of stabilized adobe in rural East Africa* en la Universidad politécnica del Estado de California, quien se planteó como objetivo general de investigar al cemento y la cal como estabilizadores en los adobes de arcilla con la finalidad de aumentar la durabilidad y la resistencia de esta unidad. Su metodología fue experimental donde tuvo como muestras de mezcla de 10% de cemento, 5% de cemento, 5% cemento +5% de cal, 7% de cal con arena, 7% de cal solo con arcilla y 10% de cal con arena que obtuvo como resultados que las mezclas de 5% de cemento +5% de cal y la de 7% de cal con arcilla demostraron viabilidad y economía en la elaboración de este adobe. Concluye que la influencia de arena era el factor principal en la reducción de la resistencia en los adobes estabilizados.

Por otro lado esta (Hernández, 2016) en su trabajo de investigación: *Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas* elaborado en el instituto Politécnico Nacional de México, donde tuvo como objetivo principal mejorar las capacidad de duración y propiedades mecánicas del adobe con la influencia de fibra de platanal para que el proyecto cubra la necesidad de la zona Palenque. La metodología empleada es de diseño experimental, tuvo como muestra una cantidad de 20 piezas de bloques de adobe considerando también 4 probetas para los ensayos de resistencia a compresión, donde los resultados que obtuvo sostiene que la fibra si mejora la capacidad del adobe en sus propiedades mecánicas pero en poca cantidad, donde concluye que la fibra de platanal no aumenta de manera considerable la resistencia a compresión de esta unidad de construcción.

En lo nacional se encuentra (Altamirano, 2020) con su tesis de pregrado: *Análisis Comparativo del Adobe Reforzado con carrizo prensado y Adobe Convencional,*

*Pueblo Nuevo-Ica 2019* elaborada en la Universidad Cesar Vallejo donde su objetivo principal fue analizar la influencia del carrizo prensado en el reforzamiento del adobe. También hizo una comparación de la nueva dosificación de porcentaje 1.5%, 3% y 4.5% de carrizo prensado con referencia al adobe tradicional mediante ensayos de comprensión, tracción, flexión y absorción. El tipo de investigación es aplicada y de diseño experimental. Los resultados de los ensayos a comprensión, tracción y flexión de las muestras de adobes con influencia de carrizo prensado fueron superiores al adobe convencional, mientras que el ensayo de absorción obtuvo valores menores en comparación al adobe patrón. Concluye que la adición de carrizo prensado con los porcentajes descritos en esta investigación tiene un buen impacto positivo en los adobes mejorando considerablemente el reforzamiento de esta unidad constructiva.

Por otro lado en el ámbito nacional esta (Márquez, 2018) con la investigación: *Estabilización del adobe con adicción de viruta de eucalipto* en la Universidad Cesar Vallejo, donde planteó el objetivo de determinar como influye la viruta de eucalipto como estabilizador en la resistencia del adobe – chincha 2018. El tipo de investigación fue aplicada y de diseño experimental, la muestra consistió en 72 unidades de adobes con influencia de viruta de eucalipto en porcentajes de 0% 1.5%, 3.0% y 4.5 % en comparación al peso del suelo. Los resultados que obtuvo de las adicciones descritas demostraron una mejoría de la resistencia a comprensión en 67%, 46% y 94% respectivamente, considerando como referencia base al adobe patrón de 0% que logro una resistencia de 26.05 kg/cm<sup>2</sup>. De la resistencia a flexión obtuvo una reducción de 24% y 43%. Finalmente los resultados de la absorción le dio muestras constantes, por lo que concluye que la influencia de viruta de eucalipto si es recomendable como estabilizador.

Seguidamente en lo nacional se encuentra (Mantilla, 2018) con su investigación: *Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho* en la Universidad Nacional de Cajamarca. El objetivo de la investigación consistió en determinar la variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al adicionar fibra de viruta y caucho, donde la fibra de caucho se proporcionó en porcentajes de 2%, 3% y 5%. La población de estudio fueron 245 bloques de



adobes evaluados en ensayos de resistencia a compresión, flexión, absorción y saturación. El tipo de investigación fue aplicada y de diseño experimental, cuyos resultados en la resistencia a compresión con 3% de viruta alcanzó un valor de 30.25 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la resistencia a flexión registró un valor superior de 8.35 kg/cm<sup>2</sup>, por otro lado el comportamiento a absorción bajó en un 4% con influencia de 5% de fibra de caucho y por último observó un menor desgaste de los bloques de adobes con fibras de caucho en cuanto a la saturación. Concluyó que la incorporación de fibras de viruta y caucho en la elaboración de bloques de adobe son favorables en las propiedades físico mecánicas.

Finalmente en lo nacional esta (Rázuri, 2020) Con su investigación: *Uso de fibra de vidrio en la fabricación del adobe: caracterización mecánica del nuevo material* en la universidad señor de sipan. Quien se planteó como objetivo principal determinar el comportamiento mecánico del nuevo material haciendo uso de la fibra de vidrio en la fabricación del adobe. El tipo de investigación es de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la muestra consistió en 540 bloques de adobe quien cogió 6 muestras para cada ensayo utilizando una dosificación de fibra de vidrio de 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% donde logró los siguientes resultados respectivamente 11.10 kg/cm<sup>2</sup>, 13.95 kg/cm<sup>2</sup>, 13.35 kg/cm<sup>2</sup>, 12.59 kg/cm<sup>2</sup>, 11.42 kg/cm<sup>2</sup>. Finalmente concluyó que las muestras con adición de fibra de vidrio si aumentan la resistencia a compresión del adobe en un 25.68% quien uso como referencia el adobe patrón o tradicional de 0% de influencia.

Con respecto a las **bases teóricas** de este proyecto de investigación se tiene a la cáscara seca del fruto de catahua, obtenida mediante el proceso de expulsión o explosión de los frutos que existan en estado de madurez de esta planta, de esta manera arroja sus semillas y también estas cáscaras que sirven de envoltura a estas semillas, es de conocimiento que estas cáscaras al ser arrojadas se encuentran en estado seco, ya que en estado verde la planta no lo expulsaría de sus ramas.

Ademas su expansión de esta planta se da en muchos países por diferentes nombres como por ejemplo en Estados Unidos le llaman salvadera, en Cuba le dicen Haba, en Puerto Rico le nombran molinillo, en Panamá le dicen ceibo, tronador, nuno, en Colombia lo llaman como ceibo mil pesos, ceibo de leche, castañeto, arenillo, en Brazil es conocido como catáua, arriero, catavá, mientras que en nuestro país Perú lo llaman catahua, Catahua amarilla y Catahua blanca. Mientras que la distribución geográfica natural se expande desde el país de Costa Rica hasta llegar a Brazil y también por una parte del área amazónica de Bolivia, esta especie tiene un crecimiento también en las antillas menores y mayores. Por otro lado en el territorio peruano su crecimiento se da en la Amazonia Alta y Baja que no sobrepase la altitud de 2000 msnm. (Neyra, 2010 pág. 3)

Los frutos de catahua se caracterizan por ser de tipo cápsula de 5-8 x 3.5-5 cm, también contiene de 9-15 unidades, en su interior tienen cada sección las semillas de forma aplanada con un diámetro de 2.5 cm. Así mismo la distribución de la catahua en el territorio peruano tiene un hábitat que ocurre en sitios con pluviosidad numerosa, por otra parte se da también su habitad en suelos de textura variable, con buen drenaje y en algunas ocasiones de elevada pedregosidad (Osinfor, 2017 pág. 16).

Con respecto al **adobe** es una unidad de material de tierra en estado crudo que se mezcla con paja o arena gruesa con la finalidad o objetivo de mejorar la resistencia y durabilidad (Norma E.080, 2017 pág. 4).

Los requisitos en cuanto a materiales para una construcción de tierra son los siguientes: primero esta la tierra lo cual debe inspeccionarse que contenga adecuada presencia de arcilla a través de los anexos 1 y 2 de la norma descrita. De igual manera estas se deben encontrar libre materiales perjudiciales en cuanto a materia orgánica (Norma E.080, 2017 pág. 6).

Como segundo material está el agua (Norma E.080, 2017 pág. 7) sugiere que el agua sea potable y debe estar libre materia orgánica, sales y sólidos.. Para (JICA,

2004 pág. 46) el agua potable no debe presentar turbiedad, cloruros, sulfatos, plomo, etcétera.

Las características principales del bloque de adobe según la norma (NTE.080, 2006 pág. 1) son los siguientes: Se caracteriza por su gran macicez, y también por no presentar perforaciones más del 12% del área mayor de la cara de esta unidad constructiva. Su forma debe ser cuadrada o rectangular, y su dimensión para la forma rectangular consiste en que el largo del bloque de adobe tiene que ser el doble del ancho. a altura de esta unidad tiene que ser mayor a los 8 centímetros para su buena resistencia. También considera la normativa que la relación del largo del bloque de adobe con su altura debería ser de 4 a 1.

La mecánica de suelos de los materiales es necesario para la fabricación de los bloques de adobes para poder conocer su clasificación y seleccionar de manera adecuada el tipo de suelo, donde en el laboratorio se emplearán los siguientes ensayos:

**Contenido de humedad (W%):** El contenido de agua o humedad de un material esta expresada en porcentaje sobre la masa de agua que contienen los poros o también el agua libre con respecto a la masa del material en estado solido en una temperatura dada de  $110^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$  con la finalidad de obtener estas masas (ASTM D-2216).

**Análisis granulométrico:** Es la determinación cuantitativa de la distribución del suelo en sus diferentes partículas. La clasificación de tamaños de partículas para mayores que 75  $\mu\text{m}$  (retención de la malla N° 200) se realiza por tamizado. Pero para las partículas menores de 75  $\mu\text{m}$  se determina por el proceso de sedimentación (ASTM D 422-63).

**Límites de atterberg:** Este método de ensayo conforma la determinación del límite líquido, límite plástico y su índice de plasticidad, cumpliendo la norma (ASTM D 4318-00).

Los suelos detalla un sistema que clasifica este mismo, minerales y organo-minerales con fines de ingeniería basado en determinación de laboratorio de las características del tamaño de partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad que se usará cuando sea necesario el requerimiento de la clasificación. ( ASTM D 2487-00).

**la resistencia a compresión** del bloque de adobe es fundamental para lograr una buena construcción de vivienda, para (Saroza, y otros, 2008) en su artículo consideran que el adobe debe ser elaborado con diferentes tipos de suelos de diferentes lugares y valorar cada suelo obtenido para alcanzar un adobe con compresión de 1mpa (10kg/cm<sup>2</sup>), de esta manera utilizarlo en diferentes edificaciones de cada pueblo o lugar.

Para la norma técnica sostiene que la resistencia a compresión del bloque de adobe se determinará aplicando ensayos a cubos donde la arista tiene que ser menor a la dimensión del adobe, considerando como mínimo 6 cubos para el ensayo. El valor aceptable por la normativa del resultado del ensayo a compresión debe ser no menor a los 12 kg/cm<sup>2</sup> (NTE.080, 2006 pág. 6).

Como indicador 01 está la influencia del 0% de la cáscara seca del fruto de catahua: Está dado para descartar y analizar la adicción de la cáscara seca del fruto de la catahua frente a las demás dosificaciones que se describen más adelante. La finalidad de incorporar un refuerzo a un bloque de adobe es para responder de manera positiva frente a la resistencia a su compresión del mismo y otras propiedades físicas mecánicas, que la normativa E.080 es bien exigente en cuanto a la resistencia compresión que debe ser mayor a los 12 kg/cm<sup>2</sup>, el bloque de adobe que cumpla con este requisito es el indicado a usarse en una construcción hecha a base de esta unidad constructiva. También se destaca que esta influencia de 0% de cáscara seca de la catahua da lugar a la paja de arroz que es lo más tradicional o común en la elaboración de bloques de adobes.

Como indicador 02 está la influencia de 03% de cáscara seca del fruto de catahua: Esta dosificación esta dado para superar la resistencia a compresión del diseño anterior lo cual es la adicción del 0% de la cáscara seca del fruto de catahua y también para mejorar la resistencia a compresión que exige la norma E.080 que es 12 kg/cm<sup>2</sup>. Esta incorporación de 3% de cáscara seca del fruto de catahua tiene como objetivo dar un mayor impacto frente a la resistencia a la compresión y mejorar la calidad del mismo, de esta manera se mejoraría la estructura de las viviendas con la adicción de la cáscara del fruto de catahua en los bloques de adobes.

Como indicador 03 está la influencia de 06% de cáscara seca del fruto de catahua: Esta dosificación tiene la finalidad de superar a las dosificaciones anteriores y cumplir la norma E .080 con más resistencia de 12kg/cm<sup>2</sup>. En esta dosificación se tiene la seguridad de llegar a la mejor respuesta esperada en cuanto a la resistencia a compresión del bloque de adobe de este proyecto de tesis, por lo que se cree que un 6% de adicción de cáscara seca del fruto de catahua es suficiente para dar mayor impacto positivo para el mejoramiento de la resistencia del bloque de adobe, ya que este será corroborado mediante los ensayos de laboratorio para hacer posible la finalidad de esta unidad constructiva.

### III.- METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación

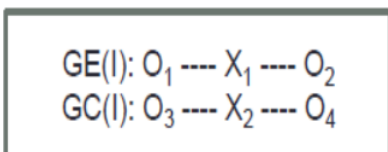
El tipo de investigación de este proyecto es de forma aplicada porque su propósito es evaluar el comportamiento de los bloques de adobes en distintas dosificaciones con influencia de 0% (adobe patrón), 3% y 6% de cáscaras secas del fruto de catahua, con el objetivo de analizar el impacto de los adobes frente a la problemática de resistencia a la compresión, mediante el ensayo de laboratorio de resistencia a la compresión.

Una investigación es de tipo aplicada cuando busca darle solución a una problemática planteada y a su vez solucionarla, donde a través de ensayos de laboratorio se conocerá los resultados de los nuevos conocimientos para comprobar la hipótesis (Altamirano, 2020 pág. 27).

##### Diseño de investigación

El proyecto de investigación es de diseño experimental puro porque utiliza dos grupos experimentales de la variable independiente, este consiste en influenciar cáscaras secas del fruto de catahua en diferentes dosificaciones, el primero utiliza 0% (adobe patrón), el segundo utiliza un 3% y por último utiliza un 6%.

Una investigación de diseño experimental puro es por que manipula intencionalmente una o más variables independientes, para luego medir las variables dependientes de dos o más grupos en comparación entre sí para determinar su control y validez (HERNÁNDEZ, y otros, 2014 pág. 127).



GE: grupo experimental

GC: grupo control

$X_1$  : aplicación de variable independiente

$X_2$  : placebo (tratamiento convencional)

$O_1 O_3$  : pretest

$O_2 O_4$  : pretest

### **Enfoque de investigación**

El enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativa, porque utiliza la recolección de información para probar una hipótesis, en base a una medición numérica y análisis estadístico (HERNÁNDEZ, y otros, 2014 pág. 4).

### **3.2 Variables y Operacionalización:**

#### **Variable independiente:**

Una variable independiente es aquel que el investigador lo manipula a criterio para luego conocer los resultados de estas modificaciones si hacen efecto a través de las variables dependientes (Salkin, 1999 pág. 25).

Cáscara seca del fruto de catahua

La influencia o adicción de un elemento ya sea natural o artificial que es denominado aditivo según la norma E.080 está dado para mejorar las condiciones de la resistencia a comprensión, como es el caso de este proyecto de tesis que consiste en agregar cáscara seca del fruto de catahua a los bloques de adobes

porque dicho elemento se caracteriza por presentar una dureza regular que podría ayudar a mejorar las condiciones de resistencia en la fabricación de esta unidad constructiva.

**Variable dependiente:**

La variable dependiente es aquel resultado de medición de las variaciones que produzca las variables independientes (Salkin, 1999 pág. 25)

Resistencia a comprensión del bloque de adobe

La resistencia a comprensión de un bloque de adobe es una propiedad principal de la norma E.080, que según esta capacidad de resistencia representa la seguridad de esta unidad constructiva frente a cargas o aplastamientos verticales sometidos los muros de una vivienda y también la buena respuesta estructural ante eventuales sismos o desastres geológicos. La normativa mencionada sugiere que esta resistencia a comprensión debe ser mayor a los 12 kg/cm<sup>2</sup> para una mayor seguridad.

La operacionalización de variables se muestra en el **anexo N°03**



### **3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:**

#### **Población:**

El presente proyecto de investigación está determinado por una población de 18 bloques de adobes de forma cúbica que serán evaluados mediante el ensayo de laboratorio de resistencia a la comprensión.

Una población o también llamado universo es un grupo de todos los casos que conciertan en sus semejanzas a partir de determinadas especificaciones dadas (HERNÁNDEZ, y otros, 2014 pág. 174)

#### **Muestra:**

La muestra de esta investigación es igual a la población dada, y nos brindará información del esfuerzo o resistencia a la comprensión que se someterán 18 bloques de bloques de adobe de forma cúbica y así poder conocer el impacto positivo de la resistencia a comprensión que generará la influencia de las cáscaras secas del fruto de catahua en sus dos proporciones que son 3% y 6%. Con respecto al adobe patrón de 0%.

#### **Muestreo:**

El muestreo de este proyecto de investigación es no probabilístico porque se toma las muestras a criterio de acuerdo a la norma de los ensayos de laboratorio.

Una muestra no probabilística o también llamado dirigida es cuando un subgrupo de la población, su elección de los elementos no está subordinados por una probabilidad, sino más bien por las características que presentan este tipo de investigación. (HERNÁNDEZ, y otros, 2014 pág. 176)

### **Unidad de análisis:**

La unidad de análisis de esta investigación son algunos ensayos de laboratorio y además también de ciertos programas de Microsoft como son Excel y Word, para así poder recopilar la información necesaria para luego ser procesados y finalmente comparados.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

#### **Técnicas**

Para (Valderrama, 2013 pág. 194) una técnica de investigación tiene el propósito de juntar datos relativos sobre conceptos o variables de estudio, para la elaboración de un plan detallado de procedimientos que nos lleven a juntar datos específicos.

Para En esta investigación se empleará la técnica de observación participante porque se recopilará la información necesaria de los diversos ensayos del laboratorio y así lograr una buena dosificación del bloque de adobe.

**Tabla 1: Cuadro de técnica e instrumento de recolección de datos**

<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Observación participante	Guía de observación

Nota: Elaboración propia

### 3.5 Procedimientos:

**Primero:** Se empieza con la ubicación de la catahua de la zona, donde se recogerá la materia prima principal lo cual es la cáscara seca del fruto de esta catahua que para este entonces se encontraría debajo de la planta, cabe mencionar que este fruto al madurar ocasiona una explosión que lanza sus semillas y sus respectivas cáscaras alrededor de la planta en un radio de 30 metros aproximadamente. La cantidad a recaudar de esta cáscara seca es un aproximado de 2 kg. Su almacenamiento se hará en un lugar adecuado en situ, donde se fabricarán los bloques de adobes.

**Segundo:** En esta etapa se extrae la tierra requerida para la fabricación del bloque de adobe, que para la norma técnica E.080 este tipo de suelo debe ser arcilloso y arenoso. Se extrae el material de una calicata de 1.50 metros de profundidad, para luego llevar estas muestras al laboratorio de mecánica de suelos (LABSUC).

**Tercero:** Antes de llevar la muestra de suelo se practicó la prueba rápida de presencia de arcilla lo cual exige la norma técnica E.080, con la finalidad de poder saber si el material tiene partículas de arcilla, para la fabricación de los bloques de adobes, estas pruebas son de dos tipos: la prueba de cinta de barro y la prueba de resistencia seca, lo cual se optó por practicar la prueba de resistencia seca por un tiempo de 48 horas, donde los resultados cumplieron con dicha normativa.

**Cuarto:** Después de realizar la prueba rápida de presencia de arcilla se llevó un aproximado de 5kg de suelo extraído al laboratorio (LABSUC) para poder realizar la clasificación de este mismo a través del ensayo de granulometría por tamizado, también conocer la humedad de suelo a través del ensayo de contenido de humedad y finalmente realizar del ensayo de límites de consistencia para conocer el índice de plasticidad.

**Quinto:** Una vez realizado los ensayos al suelo a usarse, se llevó a cabo la fabricación de los bloques de adobes, que para esto se tuvo que hacer un molde de madera con 10cm de arista en forma de cubo conforma lo describe la norma

E.080. Se hizo las dosificaciones para un molde de tamaño de 38cm de largo x 25 cm de ancho y 10 cm de espesor de acuerdo a los indicadores de este proyecto de tesis los cuales son 0% (adobe patrón), 3% y 6% de influencia de la cáscara seca del fruto de catahua (esta se tuvo que triturar para poder emplear). El total de bloques de adobes fabricados fueron 18 que además se secarán en un espacio seguro protegido de la tempestad del medio ambiente por un periodo de 28 días calendarios para su mayor resistencia a la comprensión.

**Sexto:** Finalmente transcurridos los 28 días de secado de los bloques de adobes se trasladarían las 18 muestras al laboratorio de mecánica de suelos (LABSUC) para sus respectivos ensayos de resistencia a la comprensión, donde después con los resultados se harán las respectivas discusiones, conclusiones y recomendaciones.

### **3.6 Método de análisis de datos:**

Para una mejor comprensión del método de análisis de datos hechos a estos Diversos ensayos en el laboratorio de suelos LABSUC.

Diversos cuadros o tablas mediante el programa Microsoft Word 2019.

Diversos gráficos mediante el programa Microsoft Excel 2019.

### **3.7 Aspectos éticos:**

El desarrollo de este proyecto de tesis se ha dado respetando el código de ética de investigación de la Universidad Cesar Vallejo aprobado el 23 de mayo del año 2017 con su resolución de consejo universitario N° 0126-2017UCV, donde la ley universitaria 30220 sostiene que una investigación es obligatoria en toda universidad y que estos proyectos aporten a la sociedad nuevos conocimientos y desarrollo de nuevas tecnologías. También detalla una serie de normas que llevan

a la buenas prácticas científicas y principios éticos, para asegurar el bienestar y autonomía de los participantes, como también asumir la responsabilidad, honestidad, procesamiento, interpretación y publicación del informe.

De lo dispuesto en lo anterior se respetó todas las fuentes de información consultado para este proyecto de tesis como son: páginas web, tesis de pregrado, artículos científicos, normas técnicas, libros, donde cada uno se citó adecuadamente, asumiendo también la responsabilidad y la honestidad en la ejecución de este proyecto de tesis conforme manda los principios éticos de investigación de la Universidad Cesar Vallejo.

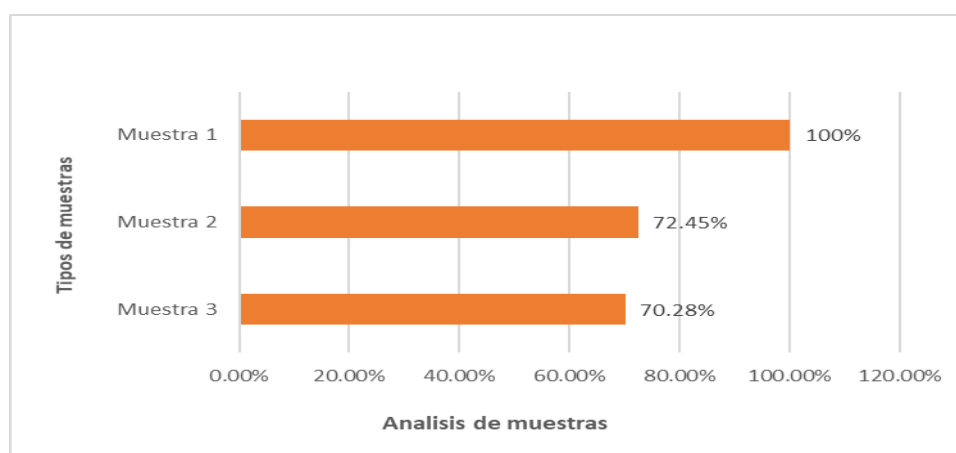
#### IV.- RESULTADOS

**Tabla 2 Influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión del bloque de adobe**

Descripción de Muestras	Influencia de la cáscara seca del fruto de catahua		
	Proporción de influencia	Resultado promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Análisis de muestras
Muestra N°1	0%	16.15	100%
Muestra N°2	3%	11.70	72.45 %
Muestra N°3	6%	11.35	70.28 %

Nota: Elaboración propia

**Gráfico 1: Resumen de la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua**



Nota: Elaboración propia

De la tabla N°2 y el gráfico 1 Se tiene el análisis de la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en los bloques de adobe, donde se detallan las muestras 1, 2 y 3 con adicción de 0%, 3% y 6%, primero se toma como base al adobe patrón de 100% y respecto a este se tiene la muestra 2 y 3 con una capacidad de 72.45% y 70.28 % notándose una reducción en la resistencia a compresión de 27.55% y 29.72 % respectivamente.

**Tabla 3 Contenido de humedad del suelo ASTM D 2216**

<b>N° TARA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
W. tara	(gr)	122.40	123.40	120.00
W. (Tara + M. suelo húmedo)	(gr)	325.80	321.70	322.40
W. (Tara + M. suelo seco)	(gr)	294.12	291.00	291.85
W. (Agua)	(gr)	31.68	30.70	30.55
Peso muestra seca	(gr)	171.72	167.60	171.85
Cont. humedad (W)	(%)	18.45	18.32 %	17.78
<b>Promedio (W%)</b>		<b>18.18%</b>		

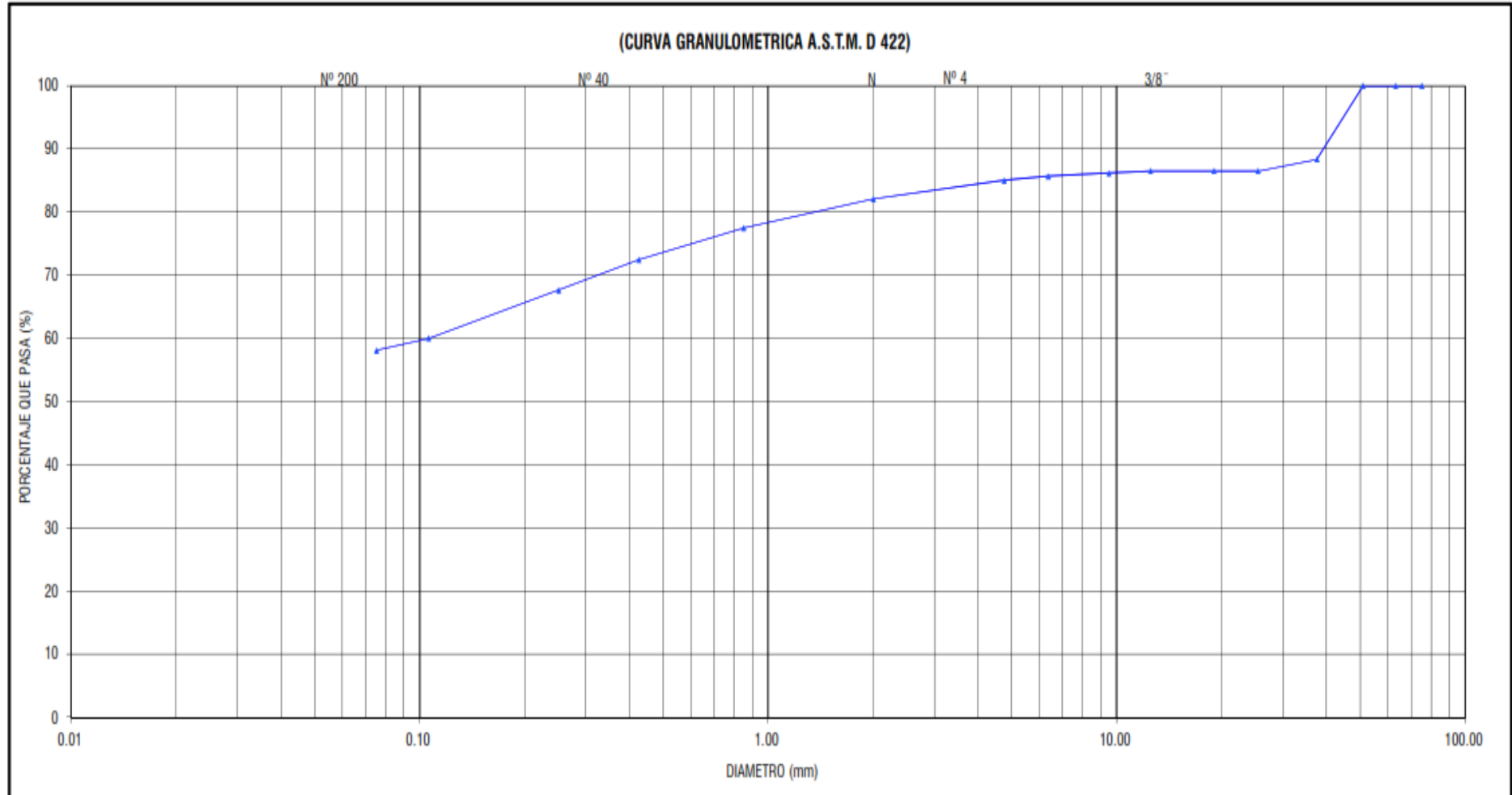
Nota: Elaboración propia

**Tabla 4 Análisis granulométrico ASTM D 422**

<b>N.º tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa (%)</b>
3"	100
2 1/2"	100
2"	100
1 1/2"	88.37
1"	86.50
3/4"	86.50
1/2"	86.50
3/8"	86.17
Nº 4	85.02
Nº 10	82.09
Nº 20	77.49
Nº 40	72.40
Nº 60	67.68
Nº 140	60.04
Nº 200	58.13

Nota: Elaboración propia

**Gráfico 2 Curva granulométrica**





**Tabla 5 Límites de consistencia ASTM D4318-00**

ENSAYOS	Límite líquido			Límite plástico	
	N° TARA	1	25	26	2
W. Tara+M.suelo húmedo (gr)	60.26	58.70	58.33	20.58	19.98
W. Tara+M.suelo seco (gr)	53.97	52.49	52.82	19.33	18.63
W. Agua (gr)	6.29	6.21	5.51	1.25	1.35
W. Tara (gr)	39.00	37.00	38.33	14.43	13.74
W. Muestra seca (gr)	14.97	15.49	14.49	4.90	4.89
W (%)	42.02	40.09	38.03	25.51	27.61
Numero de golpes	15	23	35		

Nota: Elaboración propia

**Tabla 6 Resultados límites de consistencia**

Resultados límites consistencia	Límite líquido (%)	Límite plástico (%)	Índice plasticidad (%)
	40	27	13

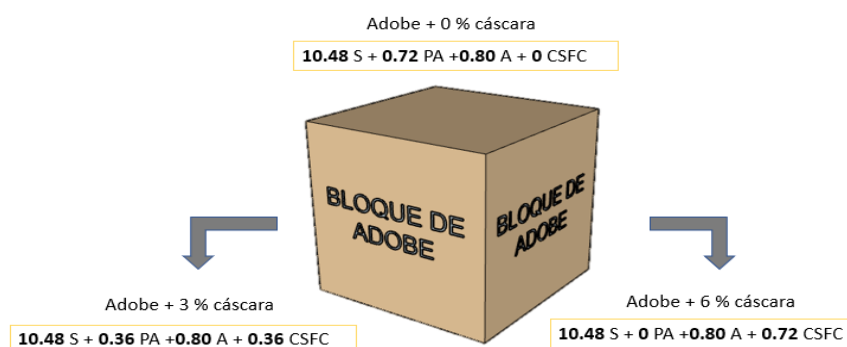
Nota: Elaboración propia

De la clasificación del suelo se tiene la tabla N°4 mostrando el contenido de humedad a un 18 %, luego la tabla N°5 mostrando el análisis granulométrico por tamizado donde los finos del tamiz N° 200 llega a pasar un 58.13 %, y por último se muestra la tabla N°6 y N°7 de los límites de consistencia dando un índice de plasticidad de 13 %, que respecto al laboratorio los parámetros de la clasificación SUCS el tipo de suelo es **(SC) arcilla arenosa** inorgánica de mediana plasticidad.

**Tabla 7 Dosificación de materiales por bloque de adobe**

Cálculo de materiales por bloque de adobe					
Tipo de muestra	Volumen (m3)	Materiales			
		Suelo (kg)	Paja de arroz (kg)	Agua (lt)	Cáscara seca del fruto de catahua
<b>Adobe + 0% CSFC</b>	0.009	10.48	0.72	0.80	0.00
<b>Adobe + 3% CSFC</b>	0.009	10.48	0.36	0.80	0.36
<b>Adobe + 6% CSFC</b>	0.009	10.48	0.00	0.80	0.72

Nota: Elaboración propia



**Figura 1 Resumen de dosificación de materiales del bloque de adobe**

La dosificación del bloque de adobe se muestra en la tabla N°7 donde se determinó la cantidad de materiales que usa esta unidad constructiva que son suelo, paja, agua y cáscara seca del fruto, donde de los materiales como el agua de 0.80 lt y suelo de 10.48 kg son repetitivos para las proporciones de 0%, 3% y 6% de adición, en cuanto a la paja de arroz y la cáscara seca del fruto de catahua se consideró un aumento y descenso respectivamente de 0.72 kg a 0 kg y de 0 kg a 0,72kg. Donde finalmente se resumió esta dosificación de materiales a través de la figura 1.

**Tabla 8 Resistencia a compresión del bloque de adobe patrón**

Descripción	Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (kg)	Resistencia a compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M. Patrón (0%)</b>	Patrón1	10.00	10.00	100.00	1780.00	17.80
	Patrón2	10.00	10.00	100.00	1590.00	15.90
	Patrón3	10.00	10.00	100.00	1480.00	14.80
	Patrón4	10.00	10.00	100.00	1630.00	16.30
	Patrón5	10.00	10.00	100.00	1540.00	15.40
	Patrón6	10.00	10.00	100.00	1670.00	16.70
<b>Resistencia promedio</b>						<b>16.15</b>

Nota: Elaboración propia

**Tabla 9 Resistencia a compresión del bloque de adobe al 3% cáscara seca del fruto de catahua**

Descripción	Muestras	Largo	Ancho	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (kg)	Resistencia a compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M. Adicción (3%)</b>	A -1	10.00	10.00	100.00	1160.00	11.60
	A-2	10.00	10.00	100.00	1170.00	11.70
	A-3	10.00	10.00	100.00	1150.00	11.50
	A-4	10.00	10.00	100.00	1180.00	11.80
	A-5	10.00	10.00	100.00	1170.00	11.70
	A-6	10.00	10.00	100.00	1190.00	11.90
<b>Resistencia promedio</b>						<b>11.70</b>

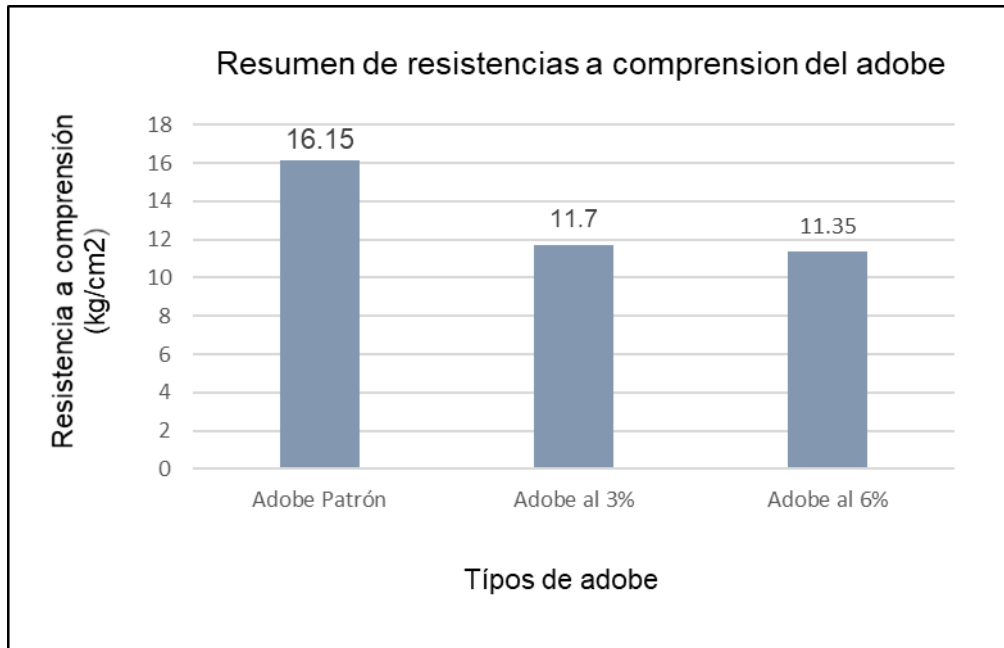
Nota: Elaboración propia

**Tabla 10 Resistencia a compresión del bloque de adobe al 6% cáscara seca del fruto de catahua**

Descripción	Muestras	Largo	Ancho	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (kg)	Resistencia a compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M. Adicción (6%)</b>	A-1	10.00	10.00	100.00	1120.00	11.20
	A-2	10.00	10.00	100.00	1140.00	11.40
	A-3	10.00	10.00	100.00	1130.00	11.30
	A-4	10.00	10.00	100.00	1140.00	11.40
	A-5	10.00	10.00	100.00	1150.00	11.50
	A-6	10.00	10.00	100.00	1130.00	11.30
<b>Resistencia promedio</b>						<b>11.35</b>

Nota: Elaboración propia

**Gráfico 3 Resistencia promedio de la comprensión del bloque de adobe**



Nota: Elaboración propia

Se determina la resistencia a comprensión de los bloques de adobe con influencia de cáscara seca del fruto de catahua mediante las tablas N°9, N°10 y N°11 donde se obtiene los resultados en sus tres adiciones, la primera tabla N°9 corresponde al adobe patrón con adicción de 0%, donde nos muestra un resultado promedio de 16.15 kg/cm<sup>2</sup>, la segunda tabla es la N°10 correspondiente al adobe con una adicción de 3%, lo cual nos muestra un resultado promedio de 11.70 Kg/cm<sup>2</sup>, seguidamente está la tercera tabla que es la N°11 correspondiente también a otra muestra de adobe pero con 6% de adicción, dando como resultado promedio de 11.35 kg/cm<sup>2</sup>. Finalmente se detalla el resumen general de los promedios de la resistencia a comprensión del bloque de adobe a través del gráfico N°3.

## V.- DISCUSIÓN

De la tabla N°2 y el gráfico 1 detalla el análisis de la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua mediante 3 muestras, con adición al 0%, 3 % y 6%, donde se observa que la muestra 2 solo llega al 72.45% y la muestra 3 solo llega al 70.28% de sus capacidades con respecto a la muestra patrón de 0% de adición, además se reitera que el adobe patrón se toma como base del 100%, seguidamente notándose una reducción de la resistencia a compresión de la muestra 2 y 3 en 27.55% y 29.72%. El cual no concuerda con **(Altamirano, 2020)** quien en su trabajo de investigación también tuvo como objetivo principal de analizar la influencia del carrizo prensado en el reforzamiento del adobe, logrando aumentar de manera significativa la resistencia a compresión del adobe con carrizo prensado, de las muestras que uso fueron de 1.5%, 3% y 4.5% de adición, donde obtuvo resultados significativos en 3.7%, 8% y 12.5% respectivamente.

La influencia de la cáscara seca del fruto de catahua no resulta viable porque demuestra una reducción de la capacidad de resistencia a la compresión del bloque de adobe. Pero si se podría utilizar en elementos no estructurales de una construcción como son separaciones o tabiquería, bicharras y cocinas mejoradas de tierra.

La metodología empleada es la adecuada por que la norma E.080 fue nuestra guía para el proceso de elaboración de los bloques de adobe con influencia de cáscaras secas del fruto de catahua.

Según las tablas N°4, N°5, N°6 y N°7 representan las características del suelo a utilizar para la fabricación de los bloques de adobes, donde de la tabla N°4 refiere una humedad de 18.18%, de la tabla N°5 da a conocer la cantidad de finos de la muestra a través del análisis granulométrico el cual pasa el 58.13% de la malla N°200 para luego obtener su curva granulométrica mediante el gráfico N°2, por otro lado están las tablas N°6 y N°7 que refieren los límites de consistencia en un 13% que es el índice de plasticidad, para luego con estos resultados nos ayudarían a clasificar el tipo de suelo, que según SUCS es un suelo (SC) arcilla arenosa inorgánica de mediana plasticidad. El cual concuerda con **(Mantilla, 2018)** quien en su trabajo de investigación se planteó el objetivo de determinar las propiedades del suelo a utilizar y chequear el cumplimiento de la normativa E.080, en su trabajo obtuvo un suelo también de tipo (SC) arcilla arenosa, quien detalla que más del 50 % de finos pasaron la malla N°200 y obtuvo un índice de plasticidad en un 10%. Determinando que estas características del suelo son los suficientes y necesarios por estar dentro de los parámetros exigidos por la normativa del adobe.

Es viable porque las características del suelo obtenido para la fabricación de los bloques de adobe cumplen los requisitos generales de la norma técnica peruana del adobe E.080, de esta manera se logrará una dosificación adecuada del material del suelo a utilizar para la fabricación de esta unidad constructiva.

La metodología empleada para hallar las características del suelo es la adecuada por que se usó los procedimientos establecidos por el laboratorio de suelos quienes se rigen por las normativas estandarizadas para el desarrollo de cada ensayo.

De acuerdo a la tabla N°7 la dosificación de los materiales empleados en la fabricación de los bloques de adobe esta compuesto por 04 componentes fundamentales que son suelo, agua, paja de arroz y cáscara seca del fruto de catahua, el suelo y el agua estan dosificados de manera repetitiva en 10.48 kg y 0.80 lt respectivamente, mientras que la paja de arroz se dosifica en un descenso desde 0.72 kg a 0 kg, que asu vez la cáscara seca del fruto de catahua se dosifica todo lo contrario de 0 kg a 0.72kg, teniendo en cuenta que la dosificación del material se hizo en base al peso del bloque de adobe (12 kg) y despues de haber realizado las características del suelo. Lo cual se relaciona con **(Rázuri, 2020)** quien tambien hizo una dosificación de materiales del adobe con fibras de vidrio, teniendo como componentes fundamentales al suelo, pajilla y agua con valores de 10.80 kg, 0.50 kg y 0.75 kg respectivamente, mientras que la fibra de vidrio tuvo valores de 0 kg, 0.25 kg, 0.50 kg, 0.75 kg y 1.0 kg, donde llegó a concluir que la dosificación empleada si era la optima debido a que los resultados que obtuvo fueron significativos.

La dosificación de materiales empleada para este trabajo de investigación se considera por una parte viable porque el adobe patrón de 0% de adicción con materiales de 10.48 kg de suelo, 0.72 kg de paja de arroz, 0.80 lt de agua y 0 de cáscara seca del fruto de catahua si superó a lo requerido por la norma E.080. por otro parte si la dosificación de materiales al 3 % y 6% no cumplieron la finalidad de este proyecto es porque la influencia de cáscara seca del fruto de catahua no sustituye a la paja de arroz como material para la mejoría del mismo.

La metodología empleada en la dosificación de materiales del bloque de adobe si se considera a adecuada porque si quiera al adobe patrón lo ayudó a superar la resistencia a compresión con respecto a la norma E.080, mientas que para las influencias de 3% y 6% de cáscara seca del fruto de catahua lo llevó a una disminución de su capacidad de resistencia.

De las tablas N°9, N°10 y N°11 además del gráfico N°3 se determina los resultados promedios de la resistencia a compresión a los 28 días de secado, en sus diferentes adiciones de cáscara seca del fruto de catahua, donde de la tabla N°9 muestra un resultado de 16.15 kg/cm<sup>2</sup> correspondiente al adobe patrón con 0% de adicción, después esta la tabla N°10 con un resultado de 11.70 kg/cm<sup>2</sup> al 3% de adicción, seguidamente esta la tabla N°11 con 11.35 kg/cm<sup>2</sup> al 6% de adicción. Finalmente se detalla el resumen general de las resistencias a compresión del bloque de adobe en el gráfico N°3. Del cual difiere de **(Márquez, 2018)** porque en su trabajo de investigación estabilización del adobe con adicción de viruta de eucalipto obtuvo resistencias a compresión mas significantes que este proyecto, teniendo en cuenta que las dosificaciones empleadas fueron 0% 1.5%, 3.0% y 4.5% de adicción, además los resultados que obtuvo al 0% del adobe patrón marcó en 27.55 kg/cm<sup>2</sup>, al 1.5% marcó en 45.11 kg/cm<sup>2</sup> y al 3 % marcó en 43.78 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente al 4.5% marco al 55.08kg/cm<sup>2</sup>. Por lo tanto se considera que la cáscara seca del fruto catahua no aumenta la resistencia a compresión porque no superó al adobe patrón.

En cuanto a los resultados de la resistencia a compresión de los bloques de adobes no resultó viable para las dosificaciones de 3% y 6% de cáscara seca del fruto de catahua, pero si se muestra viable para el adobe patrón de 0% de influencia quien supero la resistencia requerida de la norma E.080 y también fue parte de la referencia de las 2 dosificaciones descritas.

La metodología utilizada es la adecuada por que se determinó estos resultados a través del ensayo de laboratorio de la resistencia a compresión el cual están debidamente calibrados y es la manera más tradicional y segura para obtener estos valores requeridos.



## VI.- CONCLUSIONES

1. Luego de analizar la influencia de la cáscara seca del fruto de catahua con adición de 3% y 6% respecto al adobe patrón de 0% se concluye que la cáscara seca del fruto de catahua no influye de manera significativa en el bloque de adobe, porque causó una reducción de 27.55% y 29.72% de la resistencia a compresión para las muestras 2 y 3 con respecto a la muestra 1 ó patrón que se le consideró el 100%. Pero si se podría usar en elementos no estructurales de una vivienda como por ejemplo en separaciones o tabiquería, bicharras de barro o también en cocinas mejoradas.
2. Se concluye que las características del suelo utilizado en la fabricación de los bloques de adobes es la apropiada porque cumple la norma técnica E.080. donde se obtuvo un contenido de humedad de 18.18%, y para la clasificación se obtuvo un análisis granulométrico óptimo con finos al 58.13% y un índice de plasticidad al 13 %, que según SUCS es un tipo de suelo (SC) arcilla arenosa.
3. Se concluye por una parte que la dosificación empleada es no adecuada por que la influencia de 3% y 6% de cáscara seca del fruto de catahua no funcionó en la resistencia a compresión, pero para el adobe patrón de 0% de adicción si es adecuada la dosificación por que superó a lo que rige la norma E.080. En cuanto a los materiales estos fueron el suelo, el agua considerados de forma repetitiva en 10.48 kg/cm<sup>2</sup> y 0.80 lt, mientras que la paja de arroz y la cáscara seca del fruto de catahua se consideró una reducción de 0.72 kg a 0 kg y un aumento de 0 kg a 0.72 kg respectivamente, con el fin de sustituir la paja de arroz por cáscara seca del fruto de catahua.
4. Se concluye de esta investigación que la resistencia a compresión de los bloques de adobes se reduce a medida que se aumenta la influencia de cáscara seca del fruto de catahua, se consideró el 0% para el adobe patrón, 3% y 6% para los adobes experimentales donde los resultados obtenidos fueron de 16.15 kg/cm<sup>2</sup>, 11.70 kg/cm<sup>2</sup> y 11.35 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, donde se demuestra que la cáscara seca del fruto de catahua no mejora la resistencia a compresión, pero si debe emplearse en elementos no estructurales de una vivienda.

## VII.- RECOMENDACIONES

Se recomienda a los futuros tesista y al campo estudiantil a no usar la cáscara seca del fruto de catahua como influencia en los bloques de adobes para una mejoría de la resistencia a compresión de esta unidad constructiva, ya que a simple vista esta cáscara se ve muy resistente como para querer usarlo como material de adicción.

Se recomienda verificar la vigencia de calibración de los equipos de laboratorio antes ejecutar los ensayos requeridos, para poder de esta manera tener resultados confiables y seguros que le permita al investigador desarrollar su proyecto de investigación de manera precisa.

Se recomienda a todos que van hacer proyectos de investigación sobre la resistencia a compresión de los bloques de adobes a tener en cuenta esta dosificación de materiales, pero sin el empleo de cáscara seca del fruto de catahua, probar con otro tipo de material de influencia para nuevos conocimientos.

Se recomienda tener en cuenta el cuidado y el tiempo de secado de los bloques de adobes conforme manda la norma E.080, ya que de esto influye también la máxima resistencia a compresión que podría lograr este bloque de adobe,

## REFERENCIAS

ALTAMIRANO, Gerson. Análisis Comparativo del Adobe Reforzado con carrizo prensado y Adobe Convencional, Pueblo Nuevo-Ica 2019. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo, 2020.104 pp.

TORRES, Jaime. Arquitectura de tierra. Scielo [en línea]. Agosto de 2012, n° 2.[Fecha de consulta: 25 de noviembre del 2021]. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-33222012000200003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222012000200003)Scielo. ISSN: 14053322.

CORTÉS, Marcelo y SAKKIBARA, Masue. Pro terra. [en línea]. Ecuador, 2015.[Fecha de consulta:12 de noviembre del 2021].Capítulo 15. Rutas sísmicas ancestrales.Un viaje por culturas constructivas en adobe en los lugares más sísmicos del mundo. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6086002>. ISBN 9789978143131

EDIFICACIONES Antisísmica de Adobe. [En línea]. Lima. [Fecha de consulta: 13 de febrero de 2022]. Disponible en: [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Manuales\\_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf).

BELEN, Orta. Ensayo en lima (Perú) de edificio de adobe sismorresistente construido con el sistema de albañilería integral. Revista Informes de la construcción, (515) Lima : 59 - 65, 2009. ISSN: 19883234.

GARCIA, Itzel. Estudio de permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales. Tesis (Ingeniero de diseño). Bolivia. Universidad Tecnológica de la Mixteca, 2017. 212 pp.

HERNÁNDEZ, Pascual. Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto centro de rehabilitación en Palenque Chiapas. Tesis (Título de Ingeniero Arquitecto). Estado de México. Instituto Politécnico Nacional, 2016.161 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria del Pilar. Metodología de la investigación. 7.<sup>a</sup> ed. México. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V., 2014. 600 pp. ISBN: 9781456223960.

INEI. Perú: características de las viviendas particulares y los hogares. Agosto del 2018. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf).

JICA. La calidad del agua potable en el Perú. Lima : [s.n], 2004. 259 pp. ISBN: 9972251101.

LLUMITASIG, Sandra y SIZA, 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. Tesis (Título de ingeniero civil). Ambato. Universidad Técnica de Ambato. 2017. 97 pp.

MANTILLA, Jhon. Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. 2018.126 pp.

MÁRQUEZ, Jhasmin. Estabilización del adobe con adicción de viruta con Eucalipto, Chíncha 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2018. 114 pp.

NEYRA, Diana. Estudio in vitro y en campo de la acción biácida del extracto acuoso de la corteza de catahua sobre los fitopatógenos de mayor incidencia del algodonero. Tesis (Título de químico Farmacéutico). Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2010. 75 pp.

NORMA E.080. Diseño y construcción con tierra reforzada. Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima, 2017. 24 pp.

NTE.080. Adobe. El peruano. Lima, 2006. 7 pp.

AMERICAN Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D-2216, of.98: Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. Estados Unidos:ASTM, 1998. 7 pp.

AMERICAN Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D-4318 (Reapproved 2005), of.05: Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. Estados Unidos:ASTM, 2005. 14 pp.

AMERICAN Society for Testing and Materials (Estados Unidos). ASTM D 2487-00, of.98: Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). Estados Unidos:ASTM, 1998. 12 pp.

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

MUNICIPALIDAD provincial de jaén. Plan de desarrollo urbano ciudad de jaén 2013-2025. Noviembre del 2013 Disponible en: <https://munijaen.gob.pe/documentos/proyecto1/RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf>.

RÁZURI, Carlos. Uso de fibra de vidrio en la fabricación del adobe: caracterización mecánica del nuevo material. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Pimentel . Universidad Señor de Sipan. 2020. 181pp.

ARQUETIPO unah. El Adobe. 26 de mayo del 2012. disponible en: <http://arquetipounah.blogspot.com/2012/05/el-adobe.html>.

SALKIN, Neil. Métodos de investigación [en línea]. 3ra ed. México: Prentice Hall Hispanoamérica. S.A, 1999.[Fecha de consulta 19 de enero del 2022] ISBN: 9701702344. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=3uIW0vVD63wC&printsec=frontcover&dq=isbn:9701702344&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=3uIW0vVD63wC&printsec=frontcover&dq=isbn:9701702344&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).

INFORMES de la construcción por Saroza [et al]. Villa clara: consejo superior de investigaciones científicas, (511) : 41- 47, 2008. ISSN: 19883234.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. 2.<sup>a</sup> ed. Lima : Editorial San Marcos E.I.R.L. 2013. 310 pp. ISBN: 9789972380819.

OSINFOR. Fichas de identificación de especies forestales maderables y silvicultura tropical en Iquitos. 11 de Abril del 2017. Disponible en: <https://www.osinfor.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/A-FICHAS-MADERABLES-OSINFOR-2017-final-comp.pdf>

YING, Grace. Análisis of stabilized adobe in rural East Africa. Tesis (Maestría en Arquitectura). California. Universidad estatal politécnica de California. 2009. 87 pp.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

#### **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, CALDERON VARGAS MIGUEL ANGEL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la cáscara seca del fruto de catagua en la resistencia a compresión en bloques de adobe, Jaén, 2022.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
MIGUEL ANGEL CALDERON VARGAS <b>DNI:</b> 47961120 <b>ORCID</b> 0000-0002-6183-0900	Firmado digitalmente por: MCALDERONVAR el 11-04- 2022 20:24:22

Código documento Trilce: TRI - 0295344



## ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis Completa titulada: "Influencia de la cáscara seca del fruto de catahua en la resistencia a compresión en bloques de adobe, Jaén, 2022.", cuyo autor es CALDERON VARGAS MIGUEL ANGEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 11 de Abril del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID 0000-0003-0254-301X	Firmado digitalmente por: SLEYTHER el 11-04-2022 19:46:42

Código documento Trilce: TRI - 0295343






### ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable Independiente</b> Cáscara seca del fruto de catahua	Se define como parte de la sección esférica del fruto de catahua de 12 secciones, su color es gris oscuro que a su madurez explotan lanzando semillas y estas cáscaras secas (Neyra, 2010, pág. 4).	La cáscara seca del fruto de catahua muestra un material sólido y de buena resistencia en sus propiedades, para fines de uso como influencia a una mezcla.	Porcentaje de cáscara seca del fruto de catahua	Porcentaje 0%	Nominal
				Porcentaje 3%	
				Porcentaje 6%	
				Resistencia a compresión con influencia de 0%	

<b>Variable dependiente</b>	La resistencia a compresión del bloque de adobe es un comportamiento estructural frente a cargas verticales o de aplastamiento para saber su índice de calidad de la misma (Norma E.080, 2006)	La resistencia del bloque de adobe determina la estabilidad frente a esfuerzos de compresión y agentes externos de una vivienda (E.080, 2006).	Resistencia a la compresión	Resistencia a compresión con influencia de 3%	Nominal
<b>Resistencia a la compresión del bloque de adobe</b>				Resistencia a compresión con influencia de 6%	

## ANEXO 4: Informe de laboratorio de suelos

	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PORTADA	LSP22 – MS - 561	FECHA	

### ENSAYOS DE LABORATORIO



**TESIS:**


**"INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"**

**DISTRITO: JAÉN  
PROVINCIA: JAÉN  
REGIÓN: CAJAMARCA"**

**JAÉN - CAJAMARCA, ENERO - 2022**

DIRECCION: CALLE COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y FUNDAMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	ANEXOS	LSP22 – MS - 561	FECHA	

# ANEXO I

## ENSAYOS DE LABORATORIO

*DIRECCION: CALLE COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA  
MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN*

*CEL-969577841 – 975421091 - 912493920*

 <b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b> LSP22 - MS - 561
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		
<b>TESIS:</b> INFLUENCIA DE LA CASCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION EN BLOQUES DE ADOBE. JAEN, 2021*	<b>DATOS DEL PERSONAL</b> <b>JEFE DE CALIDAD:</b> JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACION:</b> DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA	<b>TEC. LAB.:</b> JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>BACHILLER:</b> MIGUEL ANGEL CALDERON VARGAS	<b>ASISTENTE:</b> ARDIDY CIEZA ROMERO	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		
<b>CALICATA:</b> C - 1 <b>MUESTRA:</b> M - 1	<b>FECHA DE ENSAYO:</b> 10/01/2022	<b>PROFUNDIDAD:</b> -
		<b>CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE ORIENTACION:</b> CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487 <b>CL</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA						
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110º C				
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1717.2					
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00							
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00							
	1 1/2"	37.50	174.50	174.50	11.63	88.37							
	1"	25.40	28.00	202.50	13.50	86.50							
	3/4"	19.00	0.00	202.50	13.50	86.50							
	1/2"	12.50	0.00	202.50	13.50	86.50							
	3/8"	9.50	5.00	207.50	13.83	86.17							
	1/4"	6.35	7.20	214.70	14.31	85.69							
	Nº4	4.75	10.00	224.70	14.98	85.02							
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	43.90	268.60	17.91	82.09	PESO TOTAL MUESTRA SECA - Nº 4 (g)	1275.3					
	Nº 20	0.85	69.00	337.60	22.51	77.49							
	Nº 40	0.43	75.10	412.70	27.51	72.49							
	Nº 60	0.25	72.10	484.80	32.32	67.68							
	Nº 140	0.11	114.60	599.40	39.96	60.04							
	Nº 200	0.08	28.63	628.03	41.87	58.13							
	CAZOLETA	--	871.97	1500.0									
	TOTAL			1500.0									
										PESO TOTAL MUESTRA SECA - Nº 4 (g)	224.7		
										PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	1500.0		
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>						
							TOTAL	W G =	225				
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>						
							CORRECCION CUARTEO:	S/WG	1.00				
							PESO PORCION SECA:	S =	1275.3				




D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =		Cc =			

<b>OBSERVACIONES:</b> LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO ARCILLA ARENOSA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON POCAS CANTIDAD DE GRAVA (14.98 %)
<b>CLASIFICACION GENERAL:</b> MALO
<b>TIPO DE FUNDACION:</b>

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		CODIGO:	LSP22 - MS - 561
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS:	INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021*			JEFE DE CALIDAD:	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.			TEC. LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS			ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA:	C - 1	FECHA DE ENSAYO:	10/01/2022	PROFUNDIDAD:	-
MUESTRA:	M - 1			CLASIFICACION DEL SUELO	CL
				NORMA A.S.T.M. D 2487	

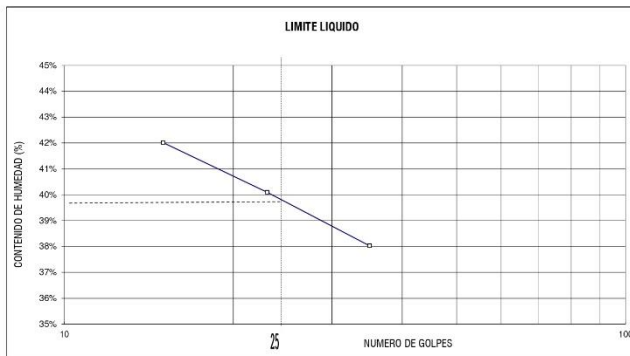
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	25	26
Wt + M.Húmeda (gr)	60.26	58.70	58.33
Wt + M. Seca (gr)	53.97	52.49	52.82
W agua (gr)	6.29	6.21	5.51
W tara (gr)	39.00	37.00	38.33
W M.Seca (gr)	14.97	15.49	14.49
W(%)	42.02%	40.09%	38.03%
N.GOLPES	15	23	35

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	2	619	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	20.58	19.98	
Wt+ M. Seca (gr)	19.33	18.63	
W agua (gr)	1.25	1.35	
W tara (gr)	14.43	13.74	
W M.Seca (gr)	4.90	4.89	
W(%)	25.51%	27.61%	26.56%

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

LIMITE LIQUIDO (%)	40
LIMITE PLASTICO (%)	27
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	13



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P: 218809


		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP22 - MS - 561</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS:</b>	INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION EN BLOQUES DE ADOBE, JAEN, 2021*			<b>JEFE DE CALIDAD:</b>	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.			<b>TEC. LAB:</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>BACHILLER:</b>	MIGUEL ANGEL CALDERON VARGAS			<b>ASISTENTE:</b>	ARODY CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE ORIENTACION</b>	
<b>CALICATA:</b>	C - 1	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10/01/2022	<b>PROFUNDIDAD:</b>	-
<b>MUESTRA:</b>	M - 1			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	<b>CL</b>


<b>METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)</b> <b>A.S.T.M. D 2937</b>
---

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	410.00	408.20	407.30
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W. M. Natural (gr)	161.00	159.20	158.30
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.56	1.55	1.54
Densidad Natural Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	1.55		

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

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP22 - MS - 561</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS:</b>	INFLUENCIA DE LA CASCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION EN BLOQUES DE ADOBE, JAEN, 2021*			<b>JEFE DE CALIDAD:</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACION:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC:</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>BACHILLER:</b>	MIGUEL ANGEL CALDERON VARGAS			<b>ASISTENTE DE LAB:</b>	CIEZA ROMERO ARODY	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION</b>	
<b>CALICATA:</b>	C - 1		<b>PROFUNDIDAD:</b>	-	<b>FECHA:</b>	10/12/2022
<b>MUESTRA:</b>	M - 1		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487			<b>CL</b>

**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**


CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYO :	1	2	3
W (tara + M Húmeda) gr	325.80	321.70	322.40
W (tara + M Seca) gr	294.12	291.00	291.85
W agua (gr)	31.68	30.70	30.55
W tara (gr)	122.40	123.40	120.00
W Muestra Seca (gr)	171.72	167.60	171.85
W(%)	18.45%	18.32%	17.78%
<b>W (%) Promedio :</b>	18.18%		

OBSERVACIONES:

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y FUNDAMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	ANEXOS	LSP22 – MS - 561	FECHA	

# ANEXO II

## CERTIFICADOS DE INDECOPI Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

*DIRECCION: CALLE COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA  
MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN*

*CEL.969577841 – 975421091 - 912493920*



PERU

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

## Registro de la Propiedad Industrial

### Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>111-2021</b>	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	
<b>3. Dirección</b>	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.  PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.  El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>	
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>	
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>10 g</b>	
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>	
<b>Marca</b>	<b>VALTOX</b>	
<b>Modelo</b>	<b>LCD 30N2</b>	
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>	
<b>Identificación</b>	<b>LM-0143</b>	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-01-11</b>	

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La verificación se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Calle: Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

### 9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	PESAS DE 5 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0850-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0549-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0548-2020
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	METROIL M-0547-2020

### 10. Observaciones

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





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

# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	l (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	
1	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0	
2	15,000	0.3	0.2	30,000	0.5	0.0	
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.3	0.2	
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
6	15,000	3.4	-2.9	30,000	0.5	0.0	
7	15,000	0.3	0.2	29,999	0.4	-0.9	
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0	
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
10	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8	
Diferencia Máxima			3.1	Diferencia Máxima			1.1
Error Máximo Permissible			$\pm 20.0$	Error Máximo Permissible			$\pm 30.0$

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	28.3 °C	28.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	$\Delta L$ (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.8	-0.3	-0.3
2		10	5.0	-4.5		10,000	0.5	0.0	4.5
3		10	0.6	-0.1		10,000	0.9	-0.4	-0.3
4		10	0.5	0.0		10,000	0.2	0.3	0.3
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2
Error máximo permisible								$\pm 20.0$	

\* Valor entre 0 y 10e

913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	28.3 °C	28.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	10.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	10.0
500	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.4	0.1	0.4	10.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	10.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.9	-0.4	-0.1	20.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.5	0.0	0.3	20.0
15,000	15,000	0.2	0.3	0.6	15,000	0.2	0.3	0.6	20.0
20,000	20,000	0.3	0.2	0.5	20,000	0.6	-0.1	0.2	30.0
25,000	25,001	0.3	1.2	1.5	25,000	0.5	0.0	0.3	30.0
30,000	30,001	0.5	1.0	1.3	30,000	0.5	0.0	0.3	30.0

\*\* error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

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

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(1.1760000 \text{ g}^2 + 0.0000002349 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000403 R$$

### 12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS-MATERIALES-CONCRETOS-ASFALTO-ROCAS-FISICA-QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	200 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	0.01 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	MH SERIE	
Modelo	MH 200	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	0.20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LM-142	
5. Fecha de Calibración	2021-01-11	

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima  
SUCIRSA - Sindi Pasa 1320-La Victoria - Chilpan



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Sucursal: Calle Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C
Humedad Relativa	56%	56%

### 9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: M1)	METROIL - 0547 - 2020

### 10. Observaciones

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



☎ 913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
✉ ventas@perutest.com.pe

📍 Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima





# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final  
24.3 °C 24.3 °C

Medición N°	Carga L1 = 100.00 g			Carga L2 = 200.00 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	100.00	6	-1	200.00	5	0	
2	100.00	5	0	200.00	7	-2	
3	100.00	6	-1	200.00	6	-1	
4	100.00	5	0	200.00	5	0	
5	100.00	5	0	200.00	4	1	
6	100.00	4	1	200.00	7	-2	
7	100.00	6	-1	200.00	5	0	
8	100.00	5	0	200.00	6	-1	
9	100.00	6	-1	200.00	5	0	
10	100.00	5	0	200.00	8	-3	
Diferencia Máxima			2	Diferencia Máxima			4
Error Máximo Permisible			± 1,000	Error Máximo Permisible			± 1,000

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

Temperatura Inicial Final  
24.3 °C 24.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10 g	0.10	6	-1	200.00	200.00	5	0	1
2		0.10	5	0		200.00	6	-1	-1
3		0.10	6	-1		200.00	5	0	1
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.10	5	0		200.00	5	0	0
Error máximo permisible									± 1,000

\* Valor entre 0 y 10e

913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe  
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima  
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - La Victoria - Chiclayo



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	24.3 °C	24.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	5	0						
0.20	0.20	5	0	0	0.20	5	0	0	1,000
1.00	1.00	4	1	1	1.00	5	0	0	1,000
10.00	10.00	5	0	0	10.00	5	0	0	1,000
50.00	50.00	4	1	1	50.00	4	1	1	1,000
100.00	100.00	5	0	0	100.00	5	0	0	1,000
200.00	200.00	5	0	0	200.00	6	-1	-1	1,000
		0				0			
		0				0			
		0				0			
		0				0			

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E<sub>0</sub>: Error en cero.  
I: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición  $U = 2 \times \sqrt{(0.0000183 \text{ g}^2 + 0.0000000003 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida  $R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000018 \text{ R}$

### 12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima



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

# PERUTEST S.A.C.

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 02420-2020
2. Solicitante LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo HORNO  
Alcance Máximo 300 °C  
Marca PYS EQUIPOS  
Modelo STHX-2A  
Número de Serie 120617  
Procedencia CHINA  
Identificación NO INDICA  
Ubicación NO INDICA
5. Fecha de Calibración 2020-12-15

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

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

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

Fecha de Emisión  
2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES





# PERUTEST S.A.C.

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
 CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.7 °C
Humedad Relativa	53 %	53 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LT-1268-2019
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1131-2020

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALBRADO**.  
 La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.





# PERUTEST S.A.C.

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21,5 °C  
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
 El controlador se seteo en 110

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	107.1	106.9	105.8	109.0	105.8	107.0	112.3	113.9	107.1	111.5	108.6	8.1
02	110.0	107.1	107.5	105.8	108.6	105.8	107.1	111.9	114.2	107.1	111.3	108.6	8.4
04	110.0	106.9	107.4	105.8	108.6	105.8	107.2	112.4	114.0	106.9	111.6	108.7	8.2
06	110.0	107.0	107.4	105.5	108.6	105.5	107.1	112.5	114.3	107.0	111.2	108.6	8.8
08	110.0	107.1	107.3	105.7	109.0	105.7	106.9	112.4	114.1	107.1	111.3	108.7	8.4
10	110.0	107.0	107.4	105.3	108.6	105.8	107.3	112.3	114.1	107.0	111.4	108.6	8.8
12	110.0	107.1	107.5	105.5	108.6	105.5	106.7	112.4	114.3	107.1	111.3	108.6	8.8
14	110.0	106.9	107.3	105.5	109.0	105.5	106.6	112.7	114.1	106.9	111.4	108.6	8.6
16	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	106.7	112.5	114.4	107.0	111.8	108.8	8.3
18	110.0	107.1	107.3	106.3	109.0	106.3	106.8	112.6	114.3	107.1	111.0	108.8	8.0
20	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.7	112.3	114.2	107.1	110.9	108.6	8.0
22	110.0	107.1	107.1	106.1	108.6	106.1	107.1	112.7	114.4	107.1	111.5	108.8	8.3
24	110.0	106.9	107.3	106.2	108.6	106.2	107.5	112.6	113.9	106.9	111.4	108.7	7.7
26	110.0	107.0	107.3	106.5	108.6	106.5	107.5	112.3	114.1	107.0	111.3	108.8	7.6
28	110.0	106.9	106.9	106.3	108.6	106.3	107.7	112.6	114.2	106.9	111.4	108.8	7.9
30	110.0	107.0	107.0	106.4	109.0	106.4	107.7	112.5	114.3	107.0	111.5	108.9	7.9
32	110.0	107.1	107.6	106.4	108.6	106.4	107.5	112.7	114.4	107.1	111.5	108.9	8.0
34	110.0	107.0	107.3	106.3	109.0	106.3	107.5	112.6	114.1	107.0	111.3	108.8	7.8
36	110.0	107.1	107.3	106.2	108.6	106.2	107.8	112.3	114.2	107.1	111.1	108.8	8.0
38	110.0	107.1	107.3	106.3	108.6	106.3	107.2	112.4	114.1	107.1	111.2	108.8	7.8
40	110.0	106.9	107.4	106.4	109.0	106.4	107.4	112.4	114.3	106.9	111.2	108.8	7.9
42	110.0	107.0	106.9	105.9	108.6	105.9	106.7	112.8	114.4	107.0	111.0	108.6	8.5
44	110.0	107.0	107.5	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.2	107.0	111.4	108.9	7.5
46	110.0	107.1	107.3	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.1	107.1	111.3	108.8	7.4
48	110.0	107.1	107.4	106.6	109.0	106.6	106.7	112.3	114.0	107.1	110.9	108.8	7.4
50	110.0	106.9	107.2	106.3	108.6	106.3	106.5	112.4	114.1	106.9	111.3	108.6	7.8
52	110.0	107.0	107.3	106.4	108.6	106.4	106.7	112.5	114.4	107.0	111.5	108.8	8.0
54	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.5	112.7	114.2	107.1	111.7	108.7	8.0
56	110.0	107.1	107.0	106.4	108.6	106.4	107.2	112.6	114.0	107.1	110.9	108.7	7.6
58	110.0	106.9	107.4	106.3	109.0	106.3	107.2	112.4	114.4	106.9	111.7	108.8	8.1
60	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	107.5	112.4	114.3	107.0	111.7	108.8	8.2
T.PROM	110.0	107.0	107.3	106.1	108.7	106.1	107.1	112.5	114.2	107.0	111.3	108.7	
T.MAX	110.0	107.1	107.6	106.7	109.0	106.7	107.8	112.8	114.4	107.1	111.8		
T.MIN	110.0	106.9	106.9	105.3	108.6	105.5	106.5	111.9	113.9	106.9	110.9		
DTT		0.0	0.2	0.7	1.4	0.4	1.2	1.3	0.9	0.5	0.2	0.9	





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

# PERUTEST S.A.C.

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C)
Máxima Temperatura Medida	114.4	16.9
Mínima Temperatura Medida	105.3	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	10.0
Estabilidad Medida ( ± )	0.7	0.04
Uniformidad Medida	8.8	10.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.  
T.MAX : Temperatura máxima.  
T.MIN : Temperatura mínima.  
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.





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

# PERUTEST S.A.C.

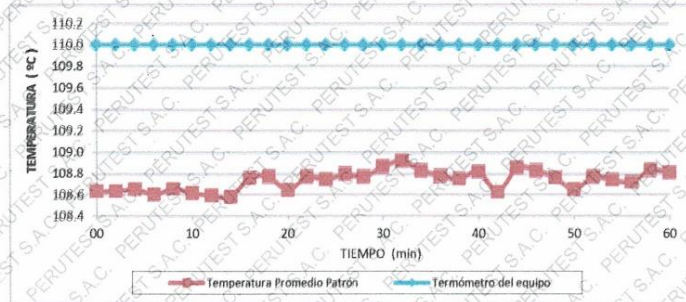
VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

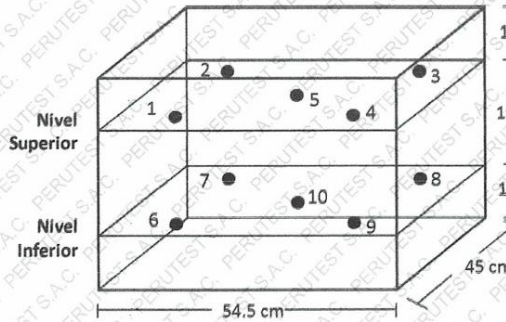
Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.


Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

### 12. Incertidumbre

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

Fin del documento



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PORTADA	LSP22 – EC - 111	FECHA	

## **ENSAYOS A COMPRESIÓN DE ADOBE**



**TESIS:  
"INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"**


**BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS**

**JAÉN - CAJAMARCA, FEBRERO - 2022**

DIRECCION: CALLE CONILA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL  
DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y FUNDACIONES</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"				BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	ANEXOS	LSP22 – EC - 111	FECHA	FEBRERO - 2022	

# ANEXO I

## ENSAYOS A COMPRESIÓN DE ADOBE

DIRECCION: CALLE CONILA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>LSP22 - EC - 111</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	"INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA.	<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>BACHILLER:</b>	MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS	<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
NTP 331.018**

**ADOBE TRADICIONAL**

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	CARGA MÁXIMA (Kg/Cm <sup>2</sup> )
COMP.1	10.00	10.00	1780.00	17.80
COMP.2	10.00	10.00	1590.00	15.90
COMP.3	10.00	10.00	1480.00	14.80
COMP.4	10.00	10.00	1630.00	16.30
COMP.5	10.00	10.00	1540.00	15.40
COMP.6	10.00	10.00	1670.00	16.70
<b>PROMEDIO</b>				<b>16.15</b>

Kg/Cm<sup>2</sup>

**3 % DE CASCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA**

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	CARGA MÁXIMA (Kg/Cm <sup>2</sup> )
COMP.1	10.00	10.00	1160.00	11.60
COMP.2	10.00	10.00	1170.00	11.70
COMP.3	10.00	10.00	1150.00	11.50
COMP.4	10.00	10.00	1180.00	11.80
COMP.5	10.00	10.00	1170.00	11.70
COMP.6	10.00	10.00	1190.00	11.90
<b>PROMEDIO</b>				<b>11.70</b>

Kg/Cm<sup>2</sup>


**6 % DE CASCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA**

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	CARGA MÁXIMA (Kg/Cm <sup>2</sup> )
COMP.1	10.00	10.00	1120.00	11.20
COMP.2	10.00	10.00	1140.00	11.40
COMP.3	10.00	10.00	1130.00	11.30
COMP.4	10.00	10.00	1140.00	11.40
COMP.5	10.00	10.00	1150.00	11.50
COMP.6	10.00	10.00	1130.00	11.30
<b>PROMEDIO</b>				<b>11.35</b>

Kg/Cm<sup>2</sup>

  
 MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 2188009


	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"				BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	ANEXOS	LSP22 – EC - 111	FECHA	FEBRERO - 2022	

# ANEXO II

## MATEIAL FOTOGRAFICO

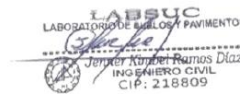
DIRECCION: CALLE CONILA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091


	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"				BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 111	FECHA	FEBRERO - 2022	



**FOTOGRAFIA 01:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto del Proyecto de tesis: "Influencia De La Cáscara Seca Del Fruto De Catahua En La Resistencia A Compresión En Bloques De Adobe, Jaén, 2021".




**DIRECCION: CALLE CONILA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN** **CEL:969577841 - 975421091**

	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 111	FECHA	




**FOTOGRAFIA 02:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto del Proyecto de tesis: "Influencia De La Cáscara Seca Del Fruto De Catahua En La Resistencia A Compresión En Bloques De Adobe, Jaén, 2021".

	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 111	FECHA	




**FOTOGRAFIA 03:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto del Proyecto de tesis: "Influencia De La Cáscara Seca Del Fruto De Catahua En La Resistencia A Compresión En Bloques De Adobe, Jaén, 2021".

  
 LABORATORIO DE MUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jemel Karabet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218809


DIRECCION: CALLE CONILA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO  
 SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN


CEL: 969577841 - 975421091

	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 111	FECHA	



**FOTOGRAFIA 04:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto del Proyecto de tesis: "Influencia De La Cáscara Seca Del Fruto De Catahua En La Resistencia A Compresión En Bloques De Adobe, Jaén, 2021".

  
 LABORATORIO DE BLOQUES Y PAVIMENTOS  
*Calderón*  
 Miguel Ángel Calderón Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809


	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 111	FECHA	



**FOTOGRAFIA 05:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto del Proyecto de tesis: "Influencia De La Cáscara Seca Del Fruto De Cathua En La Resistencia A Compresión En Bloques De Adobe, Jaén, 2021".

  
 LABORATORIO DE MATERIALES Y PAPELONERÍA  
 JENNER RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y FERTILIZANTES</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CÁSCARA SECA DEL FRUTO DE CATAHUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN BLOQUES DE ADOBE, JAÉN, 2021"			BACHILLER: MIGUEL ÁNGEL CALDERÓN VARGAS
	ANEXOS	LSP22 – EC - 111	FECHA	

# ANEXO III

## CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS E INDECOPI

DIRECCION: CALLE CONILA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091



PERU

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

## Registro de la Propiedad Industrial

### Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	212-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.  PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.  El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y	
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	120000 kgf	
Marca	FORNEY (MODIFICADO)	
Modelo	NO INICA	
Número de Serie	M00002	
Procedencia	USA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	FORNEY (MODIFICADO)	
Modelo	NO INICA	
Número de Serie	M00002	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2020-12-02	

Fecha de Emisión

2020-12-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima  
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-La Victoria - Chiclayo



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

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

### 7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente

### 8. Condiciones Ambientales

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

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	CELDA DE CARGA KELI MOD: 150-A E SERIE: 5Y97826	INF-LE 002 -20

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo NO CUMPLE con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales, ya que presenta errores mayores a los errores máximos permitidos según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	$F_i$ (kgf)	Patrón de Referencia			
		$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000	100.0	100.0	100.0	100.0
20	20000	197.9	197.9	197.9	197.9
30	30000	295.3	295.3	295.3	295.3
40	40000	393.5	393.5	393.5	393.5
50	50000	491.3	491.3	491.3	491.3
60	60000	589.1	589.1	589.1	589.1
70	70000	687.5	687.5	687.5	687.5
80	80000	786.0	786.0	786.0	786.0
90	90000	884.6	884.6	884.6	884.6
100	100000	983.2	983.2	983.2	983.2
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	9903.20	0.00	0.00	0.10	0.58
20000	10003.61	0.00	0.00	0.05	0.58
30000	10058.75	0.00	0.00	0.03	0.57
40000	10064.67	0.00	0.00	0.03	0.57
50000	10077.03	0.00	0.00	0.02	0.57
60000	10084.20	0.00	0.00	0.02	0.57
70000	10081.13	0.00	0.00	0.01	0.57
80000	10078.00	0.00	0.00	0.01	0.57
90000	10073.72	0.00	0.00	0.01	0.57
100000	10070.67	0.00	0.00	0.01	0.57

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



### 12. Incertidumbre

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

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

913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe  
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima  
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo

## PANEL FOTOGRÁFICO

**IMAGEN 01.** Ubicación de la catahua



**IMAGEN 02.** Ubicación del fruto de catahua



**IMAGEN 03.** Cáscara seca del fruto de catahua



**IMAGEN 04.** Extracción de la muestra de arcilla de una calicata de 1.5 metros de profundidad.



**IMAGEN 05.** Se hace la prueba rápida de Resistencia seca para el descarte de arcilla según la norma E.080.



**IMAGEN 06.** Se realiza un total de 06 bolitas del suelo extraído para luego secar por 24 horas.



**IMAGEN 07.** Transcurridos las 24 horas se aprieta lo más que se puede, pero no se logra romper, asumiendo que el tipo de suelo si contiene presencia de arcilla.





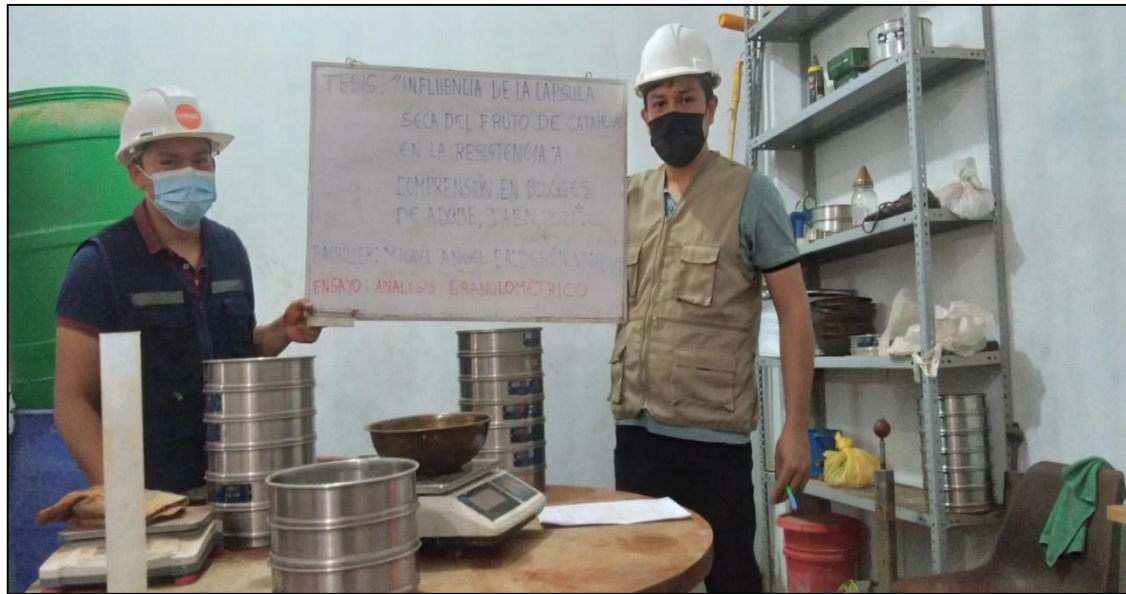
**IMAGEN 08.** Se lleva al laboratorio **Labsuc** una cantidad de 5 kg del suelo para luego realizar el cuarteo y los ensayos correspondiente.



**IMAGEN 09.** Se procede a realizar el ensayo de contenido de humedad mediante taras estandarizadas.



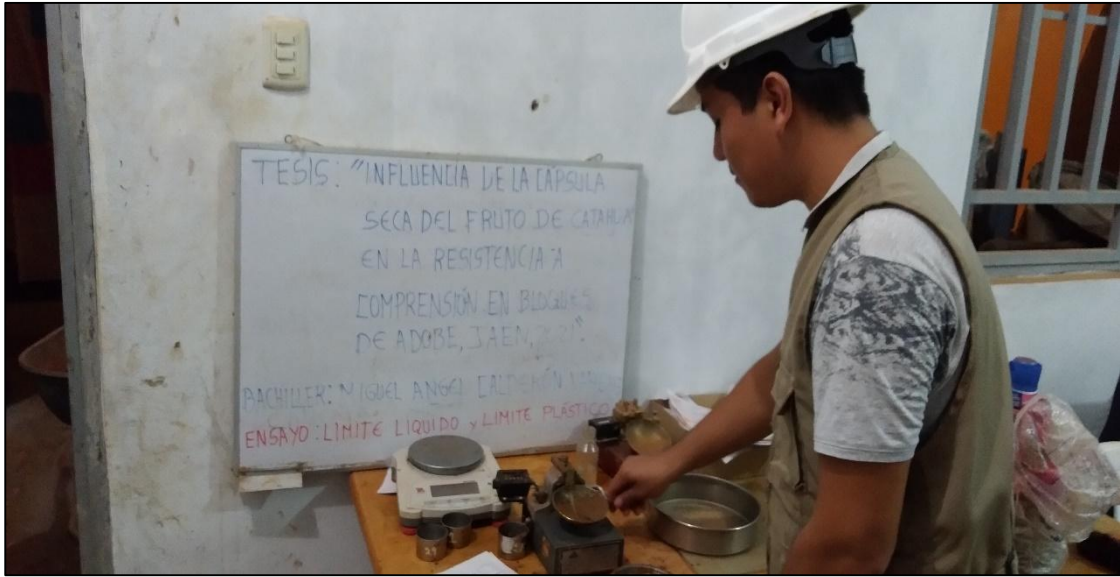
**IMAGEN 10.** Se continua con el ensayo de análisis granulométrico



**IMAGEN 11.** Se realiza el lavado de muestra del análisis granulométrico



**IMAGEN 12.** seguidamente se realiza el ensayo de limites de consistencia que mediante el equipo de copa de Casagrande se obtiene el límite líquido.



**IMAGEN 13.** Luego se obtiene el límite plástico mediante una placa de vidrio frotando la muestra en forma de cilindro hasta presentar grietas.



**IMAGEN 14.** Después de realizar el ensayo del suelo y conocer su clasificación óptima se procede a la elaboración de los bloques de adobes, con la fabricación del molde a usar.



**IMAGEN 15.** Se procede a triturar la cáscara seca del fruto de catahua para luego mezclarlo con el suelo y la paja de arroz.



**IMAGEN 16.** Se empieza con la elaboración de los bloques de adobes.



**IMAGEN 17.** Se indica las muestras del bloque de adobe patrón y las muestras con adición de cáscara seca del fruto de catahua.



**IMAGEN 18.** Una vez seco el bloque de adobe después de 28 días se lleva al laboratorio labsuc para realizar el ensayo de resistencia a compresión.



**IMAGEN 19.** Se realiza el ensayo a compresión del bloque de adobe patrón.



**IMAGEN 20.** Se realiza el ensayo a compresión de las muestras al 3% de cáscara seca del fruto de catahua.



**IMAGEN 21.** Se realiza el ensayo a compresión de la muestra al 6% de cascara seca del fruto de catahua.

