



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Incorporación del mucílago de café para elevar la resistencia a la  
compresión del adobe convencional en Jaén 2021”

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

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Cansino Olivera Alex Franklin (ORCID: 0000-0003-2083-0610)

Olano Vásquez Mily (ORCID: 0000-0002-7531-0367)

**ASESORA:**

Mg. Guevara Bustamante walter (ORCID: 0000-0002-2150-2785)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**MOYOBAMBA - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

A Dios por darme la fortaleza de seguir superándome cada día y lograr cumplir una de mis metas trazadas durante el proceso de crecimiento como persona y profesionalmente.

También va dedicada a mi familia por ser el propósito y el motivo de seguir avanzando y formar parte de mis logros y darme la fortaleza para ser perseverante y no rendirme.

A mis padres por el apoyo y la confianza brindada y por sus consejos que me daban cada día para formarme como mejor persona.

A los ingenieros y docentes que gracias a sus enseñanzas y asesoramiento han permitido formarme profesionalmente.

***Cansino Olivera, Alex Franklin.***

A Dios por guiarme y darme la fortaleza necesaria para seguir cada día y permitir que este culminando satisfactoriamente con el primer objetivo de mi vida profesional.

A mis Padres y hermanos, por el apoyo y confianza brindada ya que con ello fortalezco más esa confianza.

A mis docentes por todo el conocimiento brindado a lo largo de esta etapa universitaria.

***Olano Vásquez, Mily.***

## **Agradecimiento**

A Dios por todas sus bendiciones y ser mi guía en todo momento y para alcanzar mis metas.

A mi familia por estar en todo momento motivándome, a mi hija por ser el motivo de superación para lograr cada objetivo trazado, a mi esposa por apoyarme en todo momento e inclusive en situaciones difíciles y ayudándome a culminar con éxito este proyecto.

A mis padres por apoyarme durante todo el proceso de mi formación como persona y como profesional.

Al Mg: Guevara Bustamante walter por el apoyo, enseñanzas y asesoramiento constate durante el desarrollo y término de este proyecto.

***Cansino Olivera, Alex Franklin.***

Esta tesis es el resultado de la perseverancia, esfuerzo y trabajo de las personas que aportamos para su elaboración. Por este motivo agradezco a Dios por darme la vida, salud, y sabiduría para continuar con los logros propuestos.

A mis padres por su confianza y su respaldo absoluto y en especial a mi madre por los sacrificios realizados.

***Olano Vásquez, Mily.***

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases Teóricas.....	8
2.2.1. Variable Independiente (Incorporación del Mucílago de Café).....	8
2.2.2. Variable Dependiente (Resistencia a la Compresión del adobe) .....	9
2.3. Enfoques Conceptuales .....	11
III. METODOLOGÍA .....	12
3.1. Tipo Y Diseño De Investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización .....	12
3.3. Población, Muestra Y Muestreo.....	14
3.1. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos.....	14
3.2. Procedimientos.....	15
3.3. Método De Análisis De Datos. ....	19
3.4. Aspectos Éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIONES .....	26
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables .....	13
Tabla 2: Prueba Cinta de barro Cantera Fila Alta. ....	20
<i>Tabla 3: Prueba de Presencia de Arcilla o Resistencia Seca. ....</i>	<i>20</i>
Tabla 4: Análisis de costos unitarios .....	24
Tabla 5: Matriz de consistencia .....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Planta de café .....	8
<i>Figure 2: Limite Liquido.</i> .....	21
Figure 3: Contenido de Humedad del Suelo.....	22
Figure 4: Peso Específico del Suelo.....	22
Figure 5: Resistencia a la compresión.....	23

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Incorporación del mucilago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional en Jaén 2021” tuvo como objetivo principal, evaluar la resistencia a la compresión del adobe reforzado con adición de mucilago de café en Jaén 2021.

El tipo de investigación fue aplicada y de diseño experimental debido a que se evaluara la resistencia a la compresión de las distintas muestras con incorporación de mucilago de café, siendo desarrolladas bajo ensayos de laboratorio, granulometría, límites de Atteberg, contenido de humedad, peso específico, clasificación de suelos y resistencia a la compresión de adobes.

Nuestra muestra de estudio fue un total de 24 especímenes de adobe. Se aplicó como instrumento fichas técnicas normalizadas.

Los resultados obtenidos de los 4 diseños de adobe demostraron que la incorporación de mucilago de café con porcentajes de 0%, 12%, 16% y 20% para la fabricación de los adobes, permitieron obtener resultados favorables de resistencia a la compresión de 15.55 kg/cm<sup>2</sup>, 20.01 kg/cm<sup>2</sup>, 23.01 kg/cm<sup>2</sup>, 27.97 kg/cm<sup>2</sup>. En conclusión, sede terminando que a mayor porcentaje de mucilago de café aumenta su resistencia a la compresión.

### PALABRAS CLAVES

Adobe, mucílago de café, resistencia a la compresión.

## **ABSTRACT**

The present investigation entitled "Incorporation of coffee mucilage to increase the resistance to compression of conventional adobe in Jaen 2021" had as main objective, to evaluate the compressive strength of reinforced adobe with addition of coffee mucilage in Jaen 2021.

The type of research was applied and of experimental design because the resistance to compression of the different samples with incorporation of coffee mucilage was evaluated, being developed under laboratory tests, granulometry, Atteberg limits, moisture content, specific weight, soil classification and resistance to compression of adobes.

Our study sample was a total of 24 adobe specimens. Standard technical sheets were applied as an instrument.

The results obtained from the 4 adobe designs showed that the incorporation of coffee mucilage with percentages of 0%, 12%, 16% and 20% for the manufacture of adobe, allowed obtaining favorable results of resistance to compression of 15.55 kg / cm<sup>2</sup>, 20.01 kg / cm<sup>2</sup>, 23.01 kg / cm<sup>2</sup>, 27.97 kg / cm<sup>2</sup>. In conclusion, it is concluded that the higher the percentage of coffee mucilage increases its resistance to compression.

## **KEYWORDS**

Adobe, coffee mucilage, compressive strength.



## I. INTRODUCCIÓN

El adobe es una masa de barro antigua usado para construcciones en viviendas, teniendo más de 10 mil años en la historia. Hassan Fathy (1899-1989) fue uno de los primeros arquitectos egipcios en usar el adobe, empleó métodos antiguos de diseño con que los habitantes construyeron sus viviendas en una de las ciudades más antiguas de Anatolia (Turquía) – Catal Hüyük. Del VII milenio antes de cristo, se hacía uso ya del adobe que fue fabricado con limo del río Nilo, para construir viviendas, tumbas, edificaciones, e incluso mansiones (Llerena, 2008, p.1).

En el Perú la tierra para las construcciones se empezó a utilizar en la época de la Pre cerámica, como argamasa para generar la unión de piedras campestres, alrededor del 2000 antes de cristo. Se empleó la tierra para para fabricar bloques de adobe y reemplazar directamente a las piedras, evolucionando en diferentes formas y dimensiones de las edificaciones de múltiples diseños arquitectónicos durante nuestra historia y cultura.

En Perú existen numerosas construcciones de adobe, la ciudad de Chan Chan perteneciente a la cultura Chimú (1200-1480), es una clara referencia en cuanto a construcción a base este material, esta construcción se considera la más grande de América y a nivel mundial ocupa el segundo lugar; además en nuestro país se remonta al periodo prehispánico y su utilización del adobe se ha extendido hasta la actualidad especialmente por ser de sencilla obtención. “A su vez gracias al adobe nos permite construir viviendas a menor costo, menor impacto ambiental y también nos permite usar nuestro propio recurso local, generalmente la mayoría de insumos lo tenemos en el lugar de obra” (MVCS, 2010, p.5).

Aunque debido a la influencia de diversos causantes responsables de diversas alteraciones al tener roce con el agua de origen fluvial y precipitaciones provocan la vulnerabilidad de este material, debido a los materiales que lo componen pues al estar en contacto con la humedad, reaccionan de tal forma que provoca la disgregación, generando una sencilla argamasa grumosa. disminuyendo su resistencia e induciendo a la caída de la construcción.

Siendo la principal causante por lo que diferentes naciones han reflexionado acerca de querer investigar las deficiencias e impactos en las construcciones de adobe contribuyendo a reforzar conocimientos en las nuevas normativas para la construcción de edificaciones de adobe, por ejemplo naciones como Alemania, Colombia, Guatemala, Perú, entre otros, han mostrado interés en publicar diversos manuales sobre diversos métodos de fabricación del adobe, destacando la finalidad de conseguir modernizar las condiciones de vida de los pobladores generando comodidad mediante alternativas para reforzar las propiedades del adobe y también brindar opciones de construcciones que requieran de menores costos.

Según datos del INEI en el 2015, en nuestro país los porcentajes de construcciones a base de masa de barro representa el 72.5% en el sector rural y 21.0% en el sector urbano. En el año 2014 el Perú fue escenografía del fenómeno del niño y tuvo una duración de 4 meses ocasionando que se declare en emergencia a múltiples departamentos de nuestro país, donde se registraron fuertes lluvias.

El incremento de la población en la provincia de Jaén, sector Fila Alta ha provocado una propensión de crecimiento urbano y el requerimiento de edificaciones, pero este requerimiento, ha inducido a los habitantes a realizar sus construcciones, sin asesoramiento profesional, entonces debido a esta realidad problemática el Municipio Provincial de Jaén, diseñó en el 2005 el Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres de la ciudad de Jaén.

Múltiples naciones que atraviesan un proceso de crecimiento, algunas edificaciones clandestinas sin orientación de un profesional evidencian diversos inconvenientes en relación a su ubicación, distribución estructural y procedimiento constructivo, provocando que sean susceptibles a los desastres naturales generados por las lluvias. En nuestra ciudad de Jaén sector Fila Alta los peligros y riesgos se encuentran vinculados con las edificaciones de adobe, además están las lluvias y precipitaciones en la zona y provocan la caída de las edificaciones de manera rápida, incrementando su construcción destructiva. Ésta investigación tiene como finalidad aumentar su resistencia a la compresión de la masa de barro, incorporando para su elaboración material orgánico como

el mucílago de Café. Dicho material mejorará su resistencia del adobe y poder utilizarlo para la construcción de viviendas más resistentes y seguras del sector Fila Alta Jaén, que puedan resistir cualquier evento natural (sismo o inundaciones), ya que en el norte del Perú en épocas de invierno las lluvias son muy intensas y ocasionan graves daños a las viviendas de adobe, que colapsan muchas veces por producto de las inundaciones debido a que los bloques de adobe son de mínima resistencia.

Por éste motivo fue necesario cumplir con los parámetros mínimos para la elaboración y ensayos respectivos fijados por la Norma Técnica de edificación. 080 anteriormente nombrada "ADOBE" y últimamente modificada con Resolución Ministerial N°121-2017-Vivienda, que se publicó el 5 de abril del año 2017; con nombre "DISEÑO Y CONSTRUCCION CON TIERRA REFORZADA".

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes.**

#### **Internacionales**

Cervantes (2015) con su investigación titulada “Adobe orgánico fabricado con arcilla y mucílago de nopal, para la edificación del ambiente Ecológico en la municipalidad de ocolman” realizada en el Institución politécnica nacional escuela superior de Ingeniería y Arquitectura, hace referencia a la edificación sostenible en el aspecto económico, social y ambiental de manera consiente, mediante la elaboración y la utilización de adobe con mucilago de nopal, se comprobara, con pruebas de laboratorio, su resistencia y compresión y se comparara con las características de uno de los materiales constructivos más difundidos en la actualidad.

Según Ramírez (2008) “Propiedades Mecánicas y Microestructura de concreto conteniendo mucílago obtenido del nopal como aditivo natural” realizada en la Institución politécnica Nacional, evaluó las propiedades del mucílago obtenido del nopal en la microestructura de la mezcla de cemento, además de la resistencia a la compresión y el patrón de elasticidad en columnas de concreto a diversos tiempos, estos diseños de concreto se formularon en proporción al agua/cemento y mucílago/cemento de 0.30, 0.45 y 0.60, en las formulaciones del concreto el autor concluyó que la resistencia a la compresión y el patrón de elasticidad, en proporción mucílago/cemento 0.45 y 0.60 presenta inferior resistencia que el concreto que solamente contienen agua, de manera distinta con el concreto en relación mucílago/cemento de 0.30 el mucilago aporta y aumenta su resistencia mecánica hasta un 100% en relación a las mezclas solamente con agua.

Cevallos (2015) en su tesis titulada “Análisis Estructural de un alojamiento comunitario a partir del adobe tecnificado, en la asociación de moya concerniente a la congregación Calpi, cantón Riobamba, provincial de Chimborazo incidiendo en el comportamiento estructural sismo resistente” realizada en la centro universitario técnico Ambato facultad - Ingeniería civil y mecánica, tuvo como finalidad mejorar el adobe con la adición de cascarilla de arroz y excremento de bovinos, para generar adobes con

propiedades sísmo resistentes a la compresión con valores mayores y equivalentes a  $20 \text{ kg/cm}^2$ ; y con el levantamiento topográfico se elaboró un plan arquitectónico, además el diseño estructural apropiado considerando las especificaciones de la norma peruana E.080, obteniendo una armadura de muros portantes confinados en vigas y columnas de madera, y fortalecido con caña.

### **Nacional**

Nieto y Tello (2019) en su tesis titulada “adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, fuertes a la fricción con el agua para la edificación de casas comunes empleados en la serranía peruana” realizada en la universidad peruana de ciencias aplicadas, tuvo como objetivo principal, dar solución mediante diferentes ensayos la susceptibilidad del adobe utilizando mucílago de penca de tuna con el propósito a incrementar las características físicas para emplearse como insumo de construcciones y tuvo como resultado que el adobe estabilizado muestra mejores resultados en comparación al adobe convencional, además determinó que las 2 óptimas dosificaciones D: 20.5% y D: 18.0 % dieron como resultado en resistencia a compresión  $23.3 \text{ kg/cm}^2$  y  $25.2 \text{ kg/cm}^2$ .

Bravo y Jocelyn (2007) “Evaluación del comportamiento físico mecánico del adobe estabilizado con cal y goma de tuna”-Universidad Nacional Agraria la Molina, en su investigación determinaron la opción de estabilizar de manera connatural y que resulte viable en el aspecto económico permitiendo la realización de construcciones seguras en todo el territorio peruano. Empezaron con la selección de la tierra adecuada y fabricaron muestras patrón y muestras estabilizadas con cal y goma de tuna, en porcentajes, en relación al peso de la tierra seca, del 2%, 5% y 8% y 1.5%, 3% y 5% respectivamente. Con el objetivo buscaron evaluar el comportamiento de las diferentes formulaciones, después de terminar el proceso de secado por el periodo de 30 día, las muestras patrón fueron sometidas a ensayos de variación de tamaños, resistencia a la compresión. Para determinar los resultados se elaboraron pruebas estadísticas de análisis de varianza, Duncan y Dunnett. Terminada la evaluación de resultados conseguidos, se compararon entre ellos, más la Normatividad vigente peruana concluyeron

que la goma de tuna al emplearse a modo de estabilizante no proporciona mejoramiento significativo en las propiedades físicas y mecánicas del adobe, pero el adobe estabilizado con cal genera mejores resultados al evaluar las propiedades de resistentes y duraderas en el adobe. Por consiguiente, resultando de utilidad futura continuar investigando la utilización de cal para estabilizar el adobe, con el propósito de demostrar aumento en la resistencia de compresión en diferentes edades de fabricación, tema que faltó evaluar en esta Tesis.

Benites (2017) en su tesis titulada “Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea andina*)” realizada en la universidad de Piura buscó la evaluación de la factibilidad de un polímero connatural (Cabuya o *Furcraea andina*) para estabilizar el adobe convencional y las disposiciones requeridas para asegurar sus propiedades como estabilizante, primero procedió a evaluar el acondicionamiento del polímero estabilizante en proceso anterior al incorporarlo al adobe a través del procedimiento de fermentación por un periodo de 5 y 20 días, luego definió la resistencia mecánica mediante ensayos de resistencia a la compresión cuyos valores demostraron que la resistencia a la compresión incrementan en un 9.6% respectivamente, siendo competitivo con otros insumos para estabilizar por ejemplo la cal o el cemento.

Bendezu y García (2019) en su tesis titulada Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en la ciudad de Chalaco – Piura realizada en la universidad César Vallejo, logró determinar la resistencia a la compresión y flexión del adobe fortificado con paja de trigo en 1.0%, 3.0%, 5.0% más la muestra testigo, logró obtener resultados de resistencia óptima a esfuerzos a la compresión de 27.35 Kg/cm<sup>2</sup> y una resistencia óptima a esfuerzos de flexión de 2.5 Kg/cm<sup>2</sup>, consiguiendo concluir fortificando los bloques de adobe mediante consecutivas dosificaciones los bloques de adobe aumentan su resistencia.

Aliaga y Gonzales (2020) en su tesis titulada “Propuestas de mallas de fibra de maguey y acrecentar la resistencia de muros de adobe en el distrito de Colcabamba - Huancavelica” realizada en la Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas tuvo como objetivo brindar un proyecto sostenible y

económico que logre reforzar los muros de adobe mediante el uso de fibras naturales de maguey y acrecentar la resistencia de los muros de adobe en las construcciones respetando los parámetros de la normativa E.080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada), realizaron ensayos de tracción a diferentes tipos de mallas biaxiales que disponen de orificios cuadrados espaciados, donde sus propiedades cambiantes resultaron ser los espaciamientos y espesores de cuerdas. Tuvo resultados que los tipos de mallas biaxiales con mayor resistencia a cargas fueron de medidas de 2.00 m x 0.70 de ancho y largo, que disponen de orificios cuadrados espaciados en 2 cm, con cuerdas de espesor de 5mm. Estos recubrirán los muros de construcciones de adobes en el aspecto interno y externo con el propósito de garantizar la semejanza de los elementos para soportar los esfuerzos, de tal modo que las mallas soportarán las tracciones y los muros de adobe las compresiones. El resultado de resistencia a la tracción resultó 5.0KN/m.

### **Regional**

Mantilla (2018) “variación de las características físicas y mecánicas del adobe al incorporarse serrín y caucho” realizada en la universidad nacional de Cajamarca se centró en la finalidad de la determinación de la variación en las características físicas y mecánicas de los adobes mediante la añadidura de serrín y caucho en porcentajes de 2.0%, 3.0% y 5.0%. Este autor elaboró 245 muestras de adobes, que fueron sometidos a ensayos de resistencia a la compresión, flexión, absorción y saturación total. Y obtuvo como resultados que la resistencia a compresión resultó 30.25 kg/cm<sup>2</sup> en las muestras con 3.0% de adición de serrín, en resistencia a flexión se obtuvo como resultado 8.35 kg/cm<sup>2</sup>; superando el valor de resistencia que se obtuvo en el adobe convencional (paja).

Campos (2018) en su tesis titulada “Resistencia a la Compresión, Flexión y Absorción de bloques de adobe compactado, con la añadidura de fibras de caña- Cajamarca 2018” se centró en el propósito primordial de definir la resistencia a la compresión, flexión y absorción de bloques de adobe compactado, al adicionarle fibra de caña en distintas dimensiones. Este estudio se centró básicamente para seleccionar el tipo de suelo apto en la

fabricación de bloques, medir el suelo en un porcentaje de 0.5% de fibra de caña para tres dimensiones (2.0", 2y½" y 3.0"), y por consiguiente definir los resultados de resistencia a la compresión, flexión y absorción de agua, y por último realizar la comparación de los datos obtenidos, con el bloque de adobe compactado (sin incorporación), la incorporación de fibra de caña en dimensiones de 2.0", 2y½" y 3.0" en el adobe compactado, incrementa las características mecánicas, referente a la resistencia a la compresión con el 91.20% en comparación al resultado de la muestra testigo (sin incorporación), en resistencia a la flexión mejoró un 58.24% en comparación con la muestra testigo, obteniendo resultados de compresión como 37.52 kg/cm<sup>2</sup> , 33.92 kg/cm<sup>2</sup> y 24.51 kg/cm<sup>2</sup> y los de flexión 7.47 kg/cm<sup>2</sup> , 8.66 kg/cm<sup>2</sup> y 10.25 kg/cm<sup>2</sup> , aunque el nivel de permeabilidad se incrementa, volviéndolo un material más permeable e inconsistente en contacto con el agua.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Variable Independiente (Incorporación del Mucílago de Café). Mucílago de Café**

Figura 1: *Planta de café*



Fuente: Elaboración propia.

El beneficio del café origina como subdesecho excedente al mucílago que se localiza en medio de la pulpa y el pergamino. Está conformado por revestimientos halinos libre de cafeína y taninos. Se origina en el proceso del despulpado con la finalidad de obtener cafés agradables, este subproducto excedente representa como el 14,85% del peso total del cerezo.



Dispone del 35,8% de constituyentes pépticos, el 17% por celulosa y ceniza, y el 45,8% representan los almíbares (Guzmán, 2014, p. 20).

### **2.2.2. Variable Dependiente (Resistencia a la Compresión del adobe) Resistencia a la compresión del adobe.**

Según la norma E 0.80 (diseño y construcción con tierra reforzada) la resistencia a la compresión ultima se determina en relación a la expresión siguiente  $10.2\text{kgf/cm}^2$ .

#### **Adobe Convencional**

La Normativa E.080 (2000) define al adobe como un bloque firme de suelos sin cocción, además menciona que contiene paja o cualquier adicional insumo que ayude a mejorar su consistencia ante elementos externos. Esta normativa menciona como condición de requisito: que para la muestra de suelos que se debe emplear para la elaboración de adobes se tiene que tener en cuenta que la progresión del suelo debería tener en su composición arcilla alrededor del 10.0-20.0%, limo 15.0-25.0% y arena 55.0-70.0%, evitar la utilización de suelos orgánicos, al aumentar los porcentajes de arcilla podría provocar rajaduras en el interior por retracción de deshidratación, si se lograría aumentar la cantidad de arena se desaprovechará la adhesión pero si se utilizaría suelos orgánicos se disminuirá su resistencia a la compresión y al humedecimiento. La normativa también especifica que las aberturas perpendiculares a su faz de asiento no deben ser mayores del 12.0% de la extensión total.

Otra definición refiere que el adobe consiste en un bloque de barro, combinado con paja, de formación rectangular o cuadrada, de diferentes tamaños y secado en ambiente libre (Basterra y Jové, 2001, p.1).

#### **Componentes del Adobe Convencional**

##### **- Suelo**

Es un insumo que se utiliza en la construcción, es la combinación de arcilla, limos y arena, y en algunas circunstancias, además contiene diminutas proporciones de rocalla y pedrería. Los componentes y las características de diversas clases de suelos dependerán de las disposiciones específicas del lugar que se va a extraer el insumo. Por

ejemplo, la extracción de suelos en un cerro no es lo mismo que a riberas del río (Fabio, 2012, p.10)

- **Paja**

Es un insumo que aumenta la resistencia a la compresión y fortalezas de cizallamiento, facilita la adaptación de la grieta, y genera una aceptable resistencia de flexión, porque la interacción de las fibras entre sí y la maleabilidad de las fibras provoca el comportamiento como red estructural permitiendo mantener los suelos unidos” (Benites V, 2017, p. 25-26).

En los suelos arenosos se debe utilizar paja con dimensiones alrededor de 50 milímetros y en relaciones de 1 de paja por 5 de suelo, la mencionada relación se debe verificar en el inicio de construcción. También, en el Artículo 19 ítem tercero menciona una relación entre paja troceada y tierra puede cambiar entre 1:1 y 1:2 y en el ítem cuarto sugiere que cuando la cantidad de paja es mínima se podría emplear agregados gruesos y la relación óptima se determine a través de verificaciones de Control de Fisuras o Dosificación Suelos, Grava Gruesa (Norma E 0.80, 2017, p.18)

- **Arcilla**

En términos generales, son materiales naturales que se pueden encontrar sobre el área de la corteza de nuestra tierra y que, al ser mezclado con agua forman, masas plásticas y es factible fabricar productos cerámicos, prácticamente están constituidas principalmente por silicatos de aluminio hidratados (Linares, Huertas, Capel, 2013.Pág. 479).

- **Agua**

Es un insumo donde el porcentaje a utilizar es un factor principal. La carencia o excesiva cantidad de agua requiere un mayor trabajo en la compactación, complicando la adhesión de los elementos de la mezcla. Además, perjudica en la resistencia y durabilidad del material. Cada clase de suelo necesita un porcentaje de humedad establecido para su correcta compactación. La proporción de agua potable o libre de impurezas en la cantidad total debe estar dentro del 8 y el 16%. (Klees y Natalini, 2014, p.2)

## **2.3.Enfoques Conceptuales**

### **Aditivo**

Según la Norma E.080, los insumos connaturales como la paja y la grava gruesa, con propiedades de controlar las grietas producidas durante el proceso de deshidratación rápida. Norma (E.080, 2017, p.5)

### **Adobe**

Es un bloque de tierra cruda, que se obtiene al mezclarse a través de paja o grava gruesa logrando incrementar la resistencia y prolongando su durabilidad. Normativa (E.080, 2017, p.5)

### **Arcilla**

Se define como el material activo y esencial del suelo. Este aditivo al estar en fricción con líquidos facilita su trabajabilidad, posee propiedades plásticas y puede adherir los demás elementos inertes de los suelos armando el barro, que al deshidratarse por completo obtiene una resistencia óptima que lo transforma en materiales constructivos. Sus fracciones son de medida menor a  $2\ \mu$  (0.002mm). Normativa (E.080, 2017, p.5)

### **Arena Fina**

Elemento inactivo, permanente en contacto con agua, no posee características de cohesión, se constituye de partículas de roca de tamaños comprendidos dentro de 0.08 milímetros y 0.50 milímetros, como limo contribuye a obtener en elevada compacidad de los suelos, en diversas condiciones. Norma (E.080, 2017, p.5)

### **Arena Gruesa**

Elemento inactivo, permanente en contacto con el agua, no presenta características de cohesión, conformado por fracciones de piedras de tamaño dentro de 0.6 milímetros y 4.75 milímetros (según Norma Técnica Peruanas y/o las redes N° 30 y N° 4 ASTM), el cual forman la armadura granular con propiedades resistentes del barro en la etapa de deshidratación. La incorporación de grava gruesa en suelo arcilloso, reduce la cantidad y grosor en las grietas establecidas en la etapa de deshidratación, provocando un incremento de la resistencia del barro deshidratado a medida que se ha demostrado en el laboratorio. (Norma E.080, 2017, p.5)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo Y Diseño De Investigación**

La investigación aplicada cuyo propósito primordial está basado en dar solución a una dificultad en una fase de duración corto. Orientando la aplicación inmediata mediante hechos concretos para hacer frente al problema. Debido a lo mencionado, se conduce a la acción inmediata evitando el desarrollo de la teoría y los resultados, por medio de acciones indispensables para hacer frente el problema (Chávez, 2007, 134).

#### **Diseño de Investigación**

El diseño de investigación de esta tesis se basó en el de tipo experimental con enfoque cuantitativo, el cual se entiende que son aquellas investigaciones donde las suposiciones se comprueban mediante el empleo de las variables (Borja, 2016, p.14).

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **✓ Independiente**

Uso de mucílago de café.

##### **✓ Dependiente**

Resistencia a la compresión del adobe

##### **✓ Matriz de operacionalización**

## Variables y operacionalización.

Tabla 1: Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p><b>Variable independiente:</b> Uso de mucilago del café</p>	<p><b>Uso del mucilago del café.</b> - Se origina en el proceso del despulpado con la finalidad de obtener cafés agradables, este subproducto excedente representa alrededor del 14,85% del peso total del fruto. Dispone del 35,8% de sustancias pépticas, el 17% por celulosa y ceniza, y el 45,8% son azucares (Guzmán, 2014, p. 20).</p>	<p>El mucilago de café es un material que contiene propiedades viscosas y ayudan a unir mejor las partículas.</p>	<p>Porcentaje de material mucilago de café.</p>	<p>Adobe</p> <p>Muestra patrón 0%</p> <p>Mucilago al 12 %.</p> <p>Mucilago al 16 %.</p> <p>Mucilago al 20 %.</p>	<p>%</p>
<p><b>Variable dependiente:</b> Resistencia a la compresión del adobe</p>	<p><b>Resistencia a la compresión del adobe.</b> - Según la norma E 0.80 (diseño y construcción con tierra reforzada) la resistencia a la compresión ultima se determina en relación a la expresión siguiente 10.2kgf/cm<sup>2</sup></p>	<p>Para el diseño se usará el material mucilago de café, en variables cantidades.</p>	<p>Propiedades mecánicas y físicas</p>	<p>Resistencia a la Compresión</p>	<p>Norma e-080</p>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3. Población, Muestra Y Muestreo**

#### **Población**

La población es la agrupación de individuos con múltiples similitudes o características similares, el cual se busca pluralizar resultados (Baptista, Fernández y Hernández, 2014, p.174).

El conjunto poblacional en esta tesis está establecida por el total de bloques de adobes existentes, es decir por 100 bloques de adobe

#### **Muestra**

En referencia por ser de proceso cuantitativo, la muestra es una parte del conjunto poblacional en la que se evaluará con respecto al objetivo de la investigación; teniendo como muestra representativa de la población (Baptista, Fernández y Hernández, 2014, p.174)).

La muestra se resume a 24 bloques:

6 adobes fabricados de forma convencional (0%).

6 adobes con incorporación de mucílago del café (12%).

6 adobes con incorporación de mucílago del café (16%).

6 adobes con incorporación de mucílago del café (20%).

#### **Muestreo**

El criterio de elección utilizado para determinar la muestra, se realizó apoyándose en la normativa con actual vigencia para la elaboración de las pruebas de resistencia a la compresión de los adobes (Normativa E.080).

### **3.1. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos.**

#### **Técnicas**

Este requerimiento se refiere a la consistencia y disposición permanente de los instrumentos y los métodos de aplicación, y es necesario obtener en cada situación medidas del fenómeno de importancia, sin ser afectadas por otros factores (Arias, 2007, p. 203).

#### **Instrumentos**

Para realizar los ensayos de laboratorio se tomará en cuenta los protocolos, en función a la Normativa técnica E-080 (2017). que indica realizar ensayos a la compresión para determinar su resistencia del adobe reforzado con mucilago de café al 12%, 16% y 20%, además se

utilizará instrumentos como material de laboratorio y verificar que cumplan con las condiciones apropiadas para construir una vivienda. También en esta investigación se diseñó formatos de validación de recopilación de datos. posteriormente se determinará la autenticidad del instrumento que deben de contar con los certificados de calibración revisados y corroborados por un especialista autenticando la certificación de resultados mediante una firma y sello del asunto de investigación.

### **Validez**

La validez expresa el nivel seguridad, demostrando que los resultados obtenidos sean los que se buscaban medir y no otros no esperados, también se debe tener en cuenta que la técnica utilizada sea de utilidad para comprobar lo esperado, colaborando al realizar la investigación con un confiable nivel de autenticidad (Valarino et al. 2015, p. 227)

### **Confiabilidad**

Requisito que hace referencia a la consistencia y estabilidad del instrumento y los procedimientos de aplicación, porque es de necesidad la obtención en cada situación mediciones del fenómeno de estudio, sin ser afectadas por otros factores (Arias, 2007, p. 203),

Este requisito, se definirá mediante la realización de ensayos de Laboratorio antes mencionados, los equipos de laboratorio que se van a emplear deben contar con sus certificados de calibración vigentes para la obtención de resultados reales y confiables.

## **3.2.Procedimientos**

Primero se realizó la recopilación de la información, seguidamente se efectuó la realización de las pruebas respectivas en el laboratorio para obtener resultados esperados de la actual investigación, luego se realizó la preparación de las muestras con diferentes porcentajes de mucílago de café.

Se identificó el área de estudio para la realizarse la extracción del material para la obtención de las muestras para los ensayos en el laboratorio.

### **Selección de Tierra**

La NTP E.080 menciona que en la elección de materiales para adobes el suelo debería contar con contenido de arcilla, por ello la muestra tiene que someterse a ensayos de laboratorio y campo. Por ello la clasificación de suelo para la elaboración de adobes tiene que respetar los parámetros indicados en la Normativa E.080 conformado por arcillas (10.0%-20.0%), limos (15.0%-25.0%) y arena (55.0%-77.0%), evitando por completo materias extrañas y los suelos orgánicos, ya que pueden alterar el resultado de resistencia a la compresión. (Normativa E. 080, 2017)

### **Prueba Cinta de barro**

Para realizar la primera estimación del contenido de arcilla en los suelos se debe realizar la prueba "Cinta de barro" por el periodo de tiempo de 10 min y se debe emplear una muestra de barro con un porcentaje moderado de agua que facilite formar un tubo de 12 milímetros de espesor, sujetado con la mano, enrollar pausadamente con los dedos pulgar e índice, hasta tener formado una cinta de 4 milímetros de espesor y se debe soltar colgando todo lo que se pueda. Finalizado este proceso se debe verificar que la cinta alcance valores comprendidos en medio de 20.0 centímetros y 25.0 centímetros de longitud, entonces concluimos que este suelo empleado resulta muy arcilloso, pero si se rompe a los 10.0 centímetros o menos, el suelo posee mínima composición de arcilla.

### **Prueba "Presencia de arcilla" o "Resistencia seca"**

Para realizar esta prueba formamos 4 bolitas con la tierra a emplear, luego se agrega lo suficiente de agua que facilite la formación encima de las palmas de las manos cada una de las bolitas, logrando evitar que se rompan o se desfiguren significativamente, o encontrarse secas por completo.

Luego se dejará secando las cuatro bolitas por un tiempo de 48 horas, cuidando evitar que absorban humedad o tengan contacto con fuentes de agua, etc.

Al finalizar el secado de las bolitas, estas se deben someter a presión a cada una, empleando los dedos pulgar e índice de la mano, si la bolita se quiebra, rompa o agriete es recomendable volver a realizar la prueba.



### **Método de Ensayo para análisis granulométrico de Suelo por tamizado AASHTO T88**

Se extrajo una muestra de suelo para cuartear y luego se toma uno de ellos. Enseguida se llevó al horno, para después pesar la muestra seca, y proceder al lavado en el tamiz N° 200, posteriormente se trasladó al horno la muestra restante para secar y hacer el tamizado y finalmente pesarla cada una del material retenidos en los diferentes tamices.

### **Método de Ensayo para la determinación del Limite Liquido, Limite Plástico y del Índice de Plasticidad del Suelo AASHTO T89.**

#### **a. Limite Líquido.**

Se toma una porción de masa que se traslada por la malla N°40, para colocarla en un envase y mezclarla uniformemente con agua, posteriormente se procede colocando una cantidad de muestra en la copa de Casagrande y partirla en dos partes, para aplicar entre 15 a 35 golpes asta serrar la ranura y tomar una muestra de la porción de masa para someterla al secado en el horno a 110°C por 24 horas

#### **b. Limite Plástico.**

Se toma una porción de masa que se tamiza por la malla N°40, para colocarla en un depósito y mezclarla uniformemente con agua, seguidamente enrollarla en cilindros o rollitos sin que esta se pegue en las manos, después se extrae una porción y se apunta el peso de cada una de las muestras para llevar al horno a una temperatura de 110°C por 24 horas y se procedió a medir los pesos de cada muestra secas para calcular los porcentajes de humedades en cada una.

#### **c. Índice de Plasticidad.**

Se determina calculando el resultado de la desigualdad entre el Límite Liquido y el Límite Plástico.

$$IP = LL - LP$$

### **Método de Ensayo para la determinación del contenido de humedad del Suelo.**

Se procedió a pesar taras de metal, enseguida se le añadió la muestra de suelo a cada tara y pesándolas y se colocó al horno a 110°C durante 24 horas, luego se retiran las muestras secas del horno, dejando enfriar a

temperatura de ambiente, finalmente se pesó las muestras secas para proseguir con los cálculos para cada una de las muestras y determinar en porcentaje la humedad del suelo.

### **Método para determinar el peso específico del suelo.**

Se adquiere una muestra del suelo y se pone a secar para luego extraer una muestra representativa de 50gr de suelo y colocarla en un recipiente y saturarlo de agua por 24 horas.

Se toma dos de los matraces calibradas y se vierte el material preparado en una con ayuda del embudo y la piseta luego se agrega agua hasta  $\frac{3}{4}$  de la altura del bulbo y se calienta a 80°C de temperatura en un recipiente con agua para luego sacar las burbujas de aire con ayuda de la bomba de vacíos durante 15 minutos y se verifica que no allá diferencia de temperaturas en ambos matraces para posteriormente pesarlas matarse con agua y suelo.

$$G_s = \frac{W_s}{W_{fw} + W_s + W_{fsw}}$$

$G_s$ : *Peso específico de las partículas sólidas del suelo.*

$G_s$ : *Peso seco del suelo en gr.*

$W_{fw}$ : *Peso del picnómetro + peso del agua en gr*

$W_{fsw}$ : *Peso del picnómetro + peso del suelo + peso del agua en gr*

### **Clasificación De Los Suelos.**

Una vez obtenido los pesos de la granulometría por lavado, se prosigue a la clasificación u organización de los suelos por la metodología SUCS y finalmente determinarlas los resultados en base a las tablas.

### **Extracción del Material para la Elaboración de los Adobes.**

- **Suelo**

La tierra escogida para esta investigación se extrajo de la cantera de fila alta, ya que estas cumplen con las pruebas insitu para la selección de suelo, se procedió a la extracción del material de manera manual con diferentes herramientas para luego trasladarlo hacia el lugar donde se va a elaborar los adobes.

- **Paja**

Este insumo se recolecto de las diferentes cosechas de arroz ubicados a las afueras del distrito de Jaén.

- **Mucilago De Café**

Se obtuvo como subproducto del beneficio húmedo del café de la zona cafetalera ubicada en san Ignacio; la extracción se realizó con el objetivo de recolectar el mucilago de café que se genera al momento de realizar el despulpado.

- **Molde o Gavera**

Nuestras unidades de adobe convencional e incorporando de mucilago de café, se elaboraron con un molde o adobera de medidas de 35.0 centímetros de largo, 23.0 centímetros de ancho y 11.0 centímetros de altura.

### **Ensayo Normalizado para determinar la Resistencia a la compresión del adobe.**

Los ensayos de la resistencia a la compresión de los adobes se realizaron según los procedimientos y los parámetros mínimos de la Normativa E.080, esfuerzos de rotura mínima.

### **3.3. Método De Análisis De Datos.**

Los datos registrados se procesarán mediante ensayos a la compresión, mediante softwares informáticos como Excel, Word, estos ensayos se mostrarán en orden, se harán tablas, gráficos y resúmenes para determinar cada uno de los resultados esperados en esta investigación.

### **3.4. Aspectos Éticos.**

Los autores de este trabajo de investigación se responsabilizan de acatar la legibilidad en todos los análisis y ensayos realizados y resultados obtenidos, además precisión de la información determinada en laboratorio establecidos por la norma, además de los criterios de la investigación, guardando fidelidad por personas involucradas en esta investigación.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo natural.

#### 4.1.1 Prueba Cinta de barro.

Tabla 2: Prueba Cinta de barro Cantera Fila Alta.

Prueba Cinta de Barro		
Cantera	Longitud del Descolgado	Norma E.080
Muestra Cantera de Fila Alta	23 cm	De 20 a 25

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** como se presentan los valores de resultados en la tabla 2, la longitud del descolgado de la cinta de barro en la cantera de fila alta alcanzo 23cm, la Norma E.080 indica que debe llegar a una longitud dentro de 20 y 25 cm.

#### 4.1.2 Prueba “Presencia de arcilla” o “Resistencia seca”

Tabla 3: Prueba de Presencia de Arcilla o Resistencia Seca.

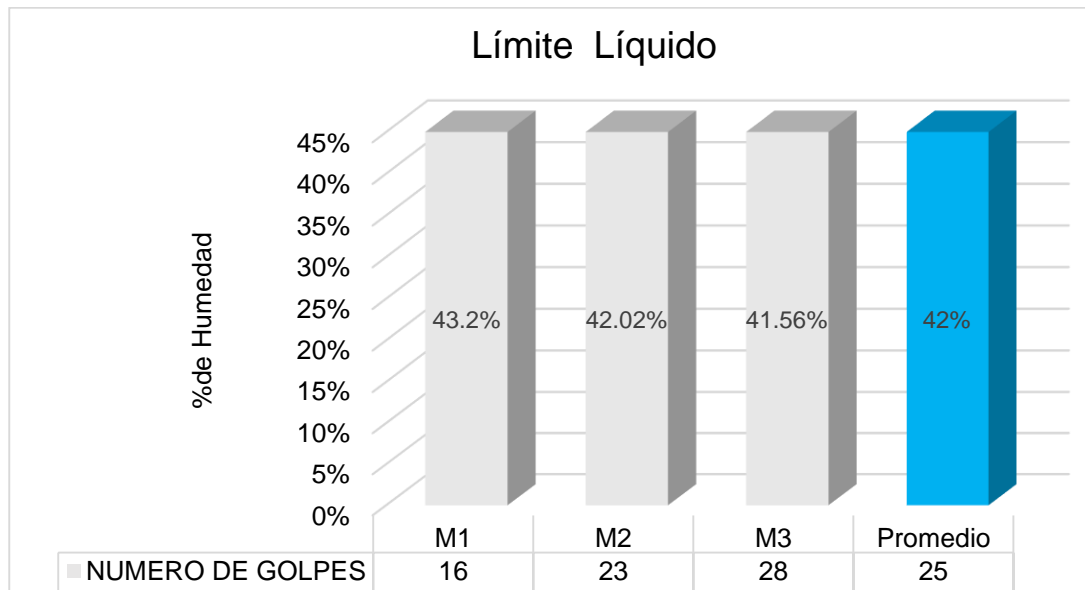
Prueba “Presencia de arcilla” o “Resistencia seca”				
Cantera	Bolita 1	Bolita 2	Bolita 3	Bolita 4
Muestra Cantera de Fila Alta	No se rompe ni se fisura	No se rompe ni se fisura	No se rompe ni se fisura	No se rompe ni se fisura

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Los resultados mostrados en la Tabla 3, las bolitas de tierra que se elaboraron con material de la cantera de fila alta no se rompieron ni se agrietaron al momento de realizar la prueba, la Norma E.080 indica que se debe apretar intensamente de manera individual todas las bolitas empleando el dedo pulgar y el dedo índice de la mano.

### 4.1.3 Método de Ensayo para la determinación del límite Líquido.

Figura 2: Límite Líquido.

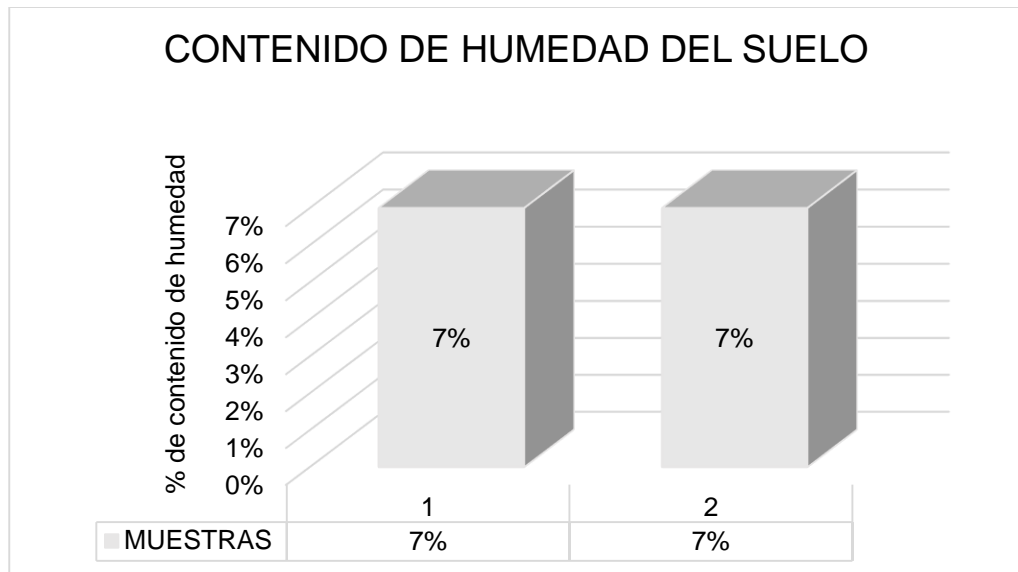


Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** en esta figura se muestran los resultados que después de haberse realizado ensayos convenientes al porcentaje de humedad para la determinación del límite líquido usando la copa de casa grande se demostró que a los 16 golpes dio como resultado 43.02% de límite líquido, a los 23 golpes 42.02% de límite líquido, a los 28 golpes 41.56% de límite líquido y a los 25 golpes se determinó un límite líquido de 42%. Demostrando que la muestra 1 tiene mayor cantidad de agua a diferencia de la muestra 3 que tiene menor cantidad de agua.

#### 4.1.4 Método de Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo.

Figura 3: Contenido de Humedad del Suelo.

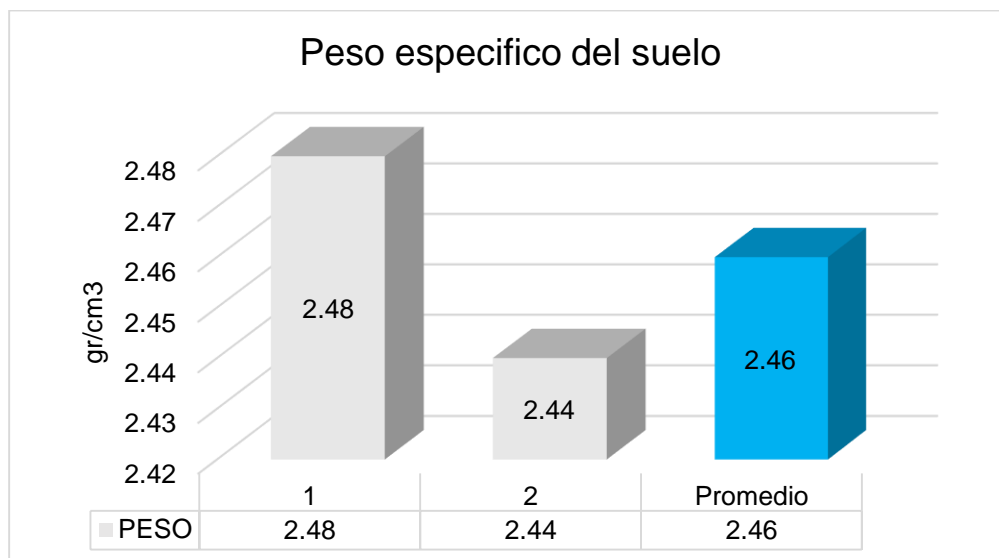


Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** Esta figura muestra los porcentajes respectivos de cada muestra, se evaluaron 2 muestras de las cuales la muestra 1 presento un 7% de humedad y la muestra 2 presento un 7% de humedad. De los porcentajes obtenidos de las 2 muestra al promediar dio como resultado 7%, lo cual indica que el suelo tiene bajo porcentaje de humedad.

#### 4.1.5 Método del ensayo para la determinación del peso específico del suelo.

Figura 4: Peso Específico del suelo.

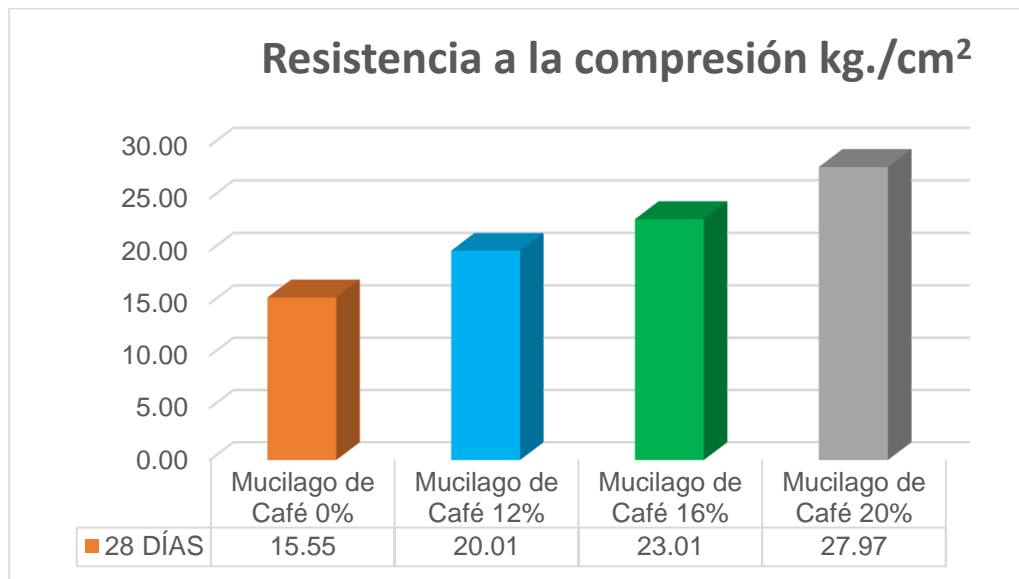


Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** Esta figura muestra los valores determinados de pesos respectivos de cada muestra, se evaluaron 2 muestras de las cuales la muestra 1 presento un peso de 2.48gm/cm<sup>3</sup> y la muestra 2 presento un peso 2.44gm/cm<sup>3</sup>. Del peso de las 2 muestra obtenidos al promediar dio como resultado 2.46gm/cm<sup>3</sup>.

#### 4.1.6 Ensayo Normalizado para determinar la resistencia a la compresión de los adobes.

Figura 5: Resistencia a la compresión.



Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** En esta figura podemos visualizar que la muestra con incorporación del 0% de mucílago de café supera a lo especificado en la norma E-080 demostrando que el aditivo utilizado para la elaboración de los adobes es óptimo.

También se puede apreciar que con la incorporación de mucílago de café en diferentes porcentajes aumenta progresivamente su resistencia a la compresión superando al valor referido en la normativa E. 080.

#### 4.1.7 Análisis de costos unitarios

Tabla 4: Análisis de costos unitarios

Adobe con incorporación 0%		Costo Unitario Directo por: UND			1.43
Presupuesto	Incorporación del mucílago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional en jaén 2021				
Código	Descripción recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de obra</b>					
1	Peon		0.0009	45	0.04
					0.04
<b>Materiales</b>					
2	Paja de arroz	kg	0.2	5	1.00
3	Agua	lt	2.5	0.01	0.03
4	Material arcilloso	m3	0.0089	40	0.35
					1.39
Adobe con incorporación 12%		Costo Unitario Directo por: UND			1.48
Presupuesto	Incorporación del mucílago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional en jaén 2021				
Código	Descripción recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de obra</b>					
1	peon		0.0009	45	0.04
					0.04
<b>Materiales</b>					
2	Paja de arroz	kg	0.2	5	1.00
3	Agua	lt	2.2	0.01	0.03
4	Material arcilloso	m3	0.009	40	0.35
5	Mucílago de café	lt	0.3	0.2	0.06
					1.44
Adobe con incorporación 16%		Costo Unitario Directo por: UND			1.50
Presupuesto	Incorporación del mucílago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional en jaén 2021				
Código	Descripción recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de obra</b>					
1	peon		0.0009	45	0.04
					0.04
<b>Materiales</b>					
2	Paja de arroz	kg	0.2	5	1.00
3	Agua	lt	2.1	0.01	0.03
4	Material arcilloso	m3	0.009	40	0.35
5	Mucílago de café	lt	0.4	0.2	0.08
					1.46
Adobe con incorporación 20%		Costo Unitario Directo por: UND			1.52
Presupuesto	Incorporación del mucílago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional en jaén 2021				
Código	Descripción recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de obra</b>					
1	peon		0.0009	45	0.04
					0.04
<b>Materiales</b>					
2	Paja de arroz	kg	0.2	5	1.00
3	Agua	lt	2	0.01	0.03
4	Material arcilloso	m3	0.009	40	0.35
5	Mucílago de café	lt	0.5	0.2	0.10
					1.48

Fuente: Elaboración propia



**Interpretación:** En la tabla anterior se puede apreciar los costos de todos los insumos utilizados para la elaboración de los adobes con incorporación 0%, 12%, 16% y 20% de mucílago de café, donde podemos identificar la diferencia de inversión requerida para su elaboración de cada uno, concluyendo que el adobe con adición de mucilago incrementa el precio en comparación con el adobe convencional 0% mucilago de café.

## V. DISCUSIONES

Los bloques de adobe que se obtuvieron, el cual fueron incorporados con mucílago de café en porcentajes del 12%,16%,20% logrando sustituir una parte del agua y como resultado los bloques de adobe superaron con mayor amplitud la resistencia a la compresión mínima establecida en la Normativa E. 080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzado, comprobándose que a mayor porcentaje de mucílago de café mejora los resultados al aumentar la resistencia a la compresión.

Nieto y Tello (2019) en su tesis titulada “adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, fuertes a la fricción con el agua para la edificación de casas comunes empleados en la serranía peruana” realizada en la universidad peruana de ciencias aplicadas, tuvo como objetivo principal, dar solución mediante diferentes ensayos la susceptibilidad del adobe utilizando mucílago de penca de tuna con el propósito a incrementar las características físicas para emplearse como insumo de construcciones y tuvo como resultado que el adobe estabilizado muestra mejores resultados en comparación al adobe convencional, además determinó que las 2 óptimas dosificaciones D: 20.5% y D: 18.0 % dieron como resultado en resistencia a compresión  $23.3 \text{ kg/cm}^2$  y  $25.2 \text{ kg/cm}^2$ , entonces en esta investigación también se demostró que el adobe con la incorporación del 20% de mucílago de café permitió obtener mejores resultados de resistencia a la compresión como  $27.97 \text{ kg/cm}^2$ .

Flores (2019) “Evaluación de la resistencia a la compresión, flexión e inmersión al agua del adobe estabilizado con gel de sábila”. Logró determinar la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con gel de sábila en 10.0%, 15.0% y 20.0%. El adobe testigo compuesto por tierra, agua y paja, obtuvo una resistencia a la compresión de  $51.12 \text{ kg/cm}^2$ , sobrepasando al valor mínimo mencionado en la Normativa vigente E.080 ( $10.2 \text{ kg/cm}^2$ ); y los adobes estabilizados con 10.0%, 15.0% y 20.0% de gel de sábila, adquirieron resistencias a la compresión de  $51.29 \text{ kg/cm}^2$ ,  $64.28 \text{ kg/cm}^2$  y  $64.61 \text{ kg/cm}^2$ ; y en esta investigación se obtuvo resultados semejantes a los de este autor con adobes que se le adicionó mucílago de café del 12%, 16% y 20% obteniendo como resultado de resistencia a la compresión  $20.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $23.01 \text{ kg/cm}^2$  y  $27.97 \text{ kg/cm}^2$ .

## **VI. CONCLUSIONES**

Se determinó la resistencia a la compresión de los adobes con incorporación de mucílago de café en 12%, 16% y 20% obteniendo como resultado 20.01kg/cm<sup>2</sup>, 23.01kg/cm<sup>2</sup> y 27.97kg/cm<sup>2</sup> por lo tanto estos valores superan a lo especificado en la Normativa vigente E.080 (10.2kg/cm<sup>2</sup>).

De acuerdo al objetivo se logró identificar que la incorporación del mucilago de café en el 12%, 16%y 20% en la mezcla para los adobes mejoró su resistencia a la compresión, superando el mínimo indicado en la normativa vigente E.080, el cual se demostró a través de los ensayos de laboratorio.

En respuesta al objetivo se logró comparar las unidades de adobe en diferentes porcentajes de mucilago de café; 12%, 16%, 20% y la muestra patrón 0%, concluyendo que los adobes con incorporación superan al resultado obtenido de resistencia a la compresión en la muestra patrón 0% (15.55kg/cm<sup>2</sup>).

De acuerdo al objetivo se conoció la clasificación del suelo para la fabricación del adobe con la incorporación del mucilago del café, mediante ensayos de granulometría, limite líquido y limite plástico, determinando que el tipo de suelo fue OL (Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad).

En respuesta al objetivo se logró calcular que el costo unitario para la fabricación del adobe con incorporación del mucilago de café al 12%, 16% y 20% fue mayor en comparación al adobe convencional.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda continuar con las investigaciones incorporando proporciones superiores al 12%, 16% y 20% de mucílago de café en bloques de adobes y así lograr obtener mejores resultados en resistencia a la compresión.

Se recomienda realizar las pruebas en campo según especifica la norma E 080 para determinar la presencia de arcilla y saber si los suelos son adecuados para la elaboración de los adobes.

Se recomienda usar mucílago de café para mejorar la resistencia del adobe convencional por que se ha demostrado científicamente que al usarlo como aditivo mejora su resistencia a la compresión.

Se recomienda el empleo del mucílago de café y lograr disminuir el uso de agua y disminuir la contaminación ambiental por que actualmente este subproducto resultante del beneficio húmedo del café no tiene un adecuado manejo y se está desechando al medio ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Llerena. historia del adobe

Perú 2008.

[https://www.academia.edu/13338127/HISTORIA\\_DEL\\_ADOBE](https://www.academia.edu/13338127/HISTORIA_DEL_ADOBE).

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Perú 2010

[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Manuales\\_guia\\_s/MANUAL%20ADOBE.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guia_s/MANUAL%20ADOBE.pdf)

Bendezu y Garcia. Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Distrito de Chalaco – Piura, 2019

Tesis para obtener el título profesional de: Ingeniero civil

Universidad: cesar vallejo

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46448>.

Cevallos s. Análisis Estructural de un Albergue Comunitario a base de adobe tecnificado, en la comunidad la Moya perteneciente a la parroquia Calpi, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo y su incidencia en el comportamiento Estructural Sismo Resistente. Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Civil

Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica carrera de ingeniería civil

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/15911/1/tesis%20939%20-%20cevallos%20s%c3%a1nchez%20carolina%20estefan%c3%ada.pdf>

Cervantes M. “Adobe Orgánico Elaborado con Arcilla y Mucilago de Nopal, para construcción de Centro eco-turístico en el Municipio de Acolman”

Tesis para obtener por opción curricular el título de Ingeniero Arquitecto

Instituto Politécnico Nacional escuela superior de Ingeniería y Arquitectura unidad profesional Tecamachalco

<https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/21240>

Benites V. Adobe Estabilizado con Extracto de Cabuya (Furcraea andina).

Tesis de pregrado.

Universidad de Piura - Perú.

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI\\_237.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI_237.pdf?sequence=1)

Nieto y Tello “Adobe Estabilizado con Mucílago de Penca de Tuna, Resistentes al contacto con el agua para la construcción de Viviendas populares empleados en la Sierra del Perú”

Tesis Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628256>.

Mantilla Calderón, Jhon. Variación de las Propiedades Físico Mecánicas del Adobe al Incorporar Viruta y Caucho.

Tesis de grado. Universidad

Nacional de Cajamarca, Cajamarca, 2018.

<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1996/TESIS->

VARIACION%20DE%20LAS%20PROPIEDADES%20FISICO%20MECANICAS%20DEL%20ADOBE%20AL%20INCORPORAR%20VIRUTA%20Y%20CAUCHO-.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ramírez M. (2008). Propiedades mecánicas y microestructura de concreto conteniendo mucilago de nopal como aditivo natural

(Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales)

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, México.

<http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/407>

Bravo, C., & Jocelyn, R. Evaluación del comportamiento físico mecánico del adobe estabilizado con cal y goma de tuna.

(Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628256/Nieto\\_PL.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628256/Nieto_PL.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Campos C. "Resistencia a Compresión, Flexión y Absorción de Bloques de Adobe Compactado, con Adición de Fibras de Caña", Cajamarca 2018.

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Universidad privada del norte

file:///D:/TESIS%20ALEX%202021/links%20detesis/reguional/Campos%20Cruzado%20Nonal.pdf.

Guzman Muñoz, C. D. Estandarización de producción de bio-etanol a base de mucilago de café en la planta de biocombustibles del tecno-parque Yamboro del Sena Pitalito Huila. Pitalito:

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3583>

Fabio Gatti. Estudio Comparativo de las Técnicas Contemporáneas en Tierra Barcelona 05 de septiembre 2012

ARQUITECTURA y CONSTRUCCIÓN en TIERRA

<https://core.ac.uk/download/pdf/41807254.pdf>

Klees D. & Natalini M. Fabricación de Componentes Modulares para la Construcción de Viviendas de Bajo Costo Utilizando Suelo-Cemento. Recuperado de:

<https://studylib.es/doc/8705903/fabricaci%C3%B3n-de-componentes-modulares-parala-construcci%C3%B3n-de>

VIVIENDA, 2017. Norma E080. Diseño y construcción de tierra reforzada. Lima: Editora Perú, 2017.

## ANEXOS

### ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA



Tabla 5: *Matriz de consistencia*

"Incorporación del mucilago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional en Jaén 2021"				
Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variables y dimensiones	Marco metodológico
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál será el porcentaje óptimo de mucilago de café para mejorar la resistencia a la compresión del adobe convencional Jaén 2021?</p> <p><b>Problemas específicos.</b></p> <p>- ¿Cuál será el resultado de la resistencia a la compresión del adobe reforzado?</p> <p>- ¿Cuál será el porcentaje óptimo de mucilago de café para fabricar unidades de adobe más Resistentes?</p> <p>¿De qué manera influye la adición de mucilago de café al comparar la resistencia a la compresión con un adobe convencional Jaén 2021?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>- Proponer la incorporación de mucilago de café para elevar la resistencia a la compresión del adobe convencional Jaén 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>- Determinar la resistencia a la compresión del adobe reforzado con incorporación de mucilago de café (12%, 16% y 20%).</p> <p>- Identificar el porcentaje idóneo de mucilago de café para la fabricación de unidades de adobes más resistentes a la compresión.</p> <p>- Comparar la resistencia a la compresión de un adobe con adición de mucilago de café frente a las unidades de adobe convencional Jaén 2021.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El uso de mucilago de café influirá en elevar la resistencia a la compresión de los adobes Jaén 2021.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>En los ensayos de laboratorio se determinará la resistencia a la compresión de los adobes incorporados con mucilago de café.</p> <p>- La adición de (15%, 20% y 25%) de mucilago de café servirá para fabricar adobes reforzados más resistentes.</p> <p>- Los adobes con adición de mucilago de café poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional Jaén 2021.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Uso del mucilago del café.</p> <p><b>Variable dependiente</b> Resistencia a la compresión del adobe</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> aplicada</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> cuasi experimental</p> <p><b>Población:</b> La población en la presente investigación que está determinada por 100 bloques de adobe.</p> <p><b>Muestra:</b> 6 unidades de adobe fabricado de forma convencional (0%). 6 unidades de adobe con adición de mucilago de café (12%). 6 unidades de adobe con adición de mucilago de café (16%). 6 unidades de adobe con adición de mucilago de café (20%).</p>

<p>- ¿Cómo influye la clasificación del suelo sobre la resistencia a la compresión de los adobes?</p> <p>¿Cuál será el costo del adobe convencional en comparación con el adobe con incorporación de mucilago de café al 12%, 16% y 20%?</p>	<p>- conocer la clasificación del suelo para la fabricación del adobe con incorporación de mucilago de café.</p> <p>- Calcular el costo unitario para la fabricación de los adobes convencional en comparación con el adobe con incorporación de mucilago de café al 12%, 16% y 20% Jaén 2021.</p>	<p>- La clasificación del tipo de suelo influirá en la resistencia a la compresión de los adobes.</p> <p>- El costo unitario del adobe convencional será menor al adobe con adición de mucilago de café al 12%, 16% y 20% Jaén 2021.</p>		
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia 2021

## ANEXO 02. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**  
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Guevara Bustamante Walter  
 Institución donde labora : Cesar Vallejo  
 Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil  
 Instrumento de evaluación : Ensayo Granulométrico, ensayos de límite, ensayo contenido de humedad del suelo, ensayo de peso específico de los suelos, ensayo de esfuerzo a la compresión.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Cansino Olivera Alex Franklin, Olano Vásquez Mily.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Incorporación de mucilago de café en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Incorporación de mucilago de café.			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Incorporación de mucilago de café.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>49</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento es válido puede ser aplicado a la población de estudio con los criterios metodológicos, que si cumple.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Moyobamba, 25 de Julio de 2021

  
**Walter Guevara Bustamante**  
 ING. CIVIL  
 R. C.I.R. 257874

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**  
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: DR. Mg. Coronel Delgado José Antonio  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de Cajamarca  
 Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil  
 Instrumento de evaluación : Ensayo Granulométrico, ensayos de límite, ensayo contenido de humedad del suelo, ensayo de peso específico de los suelos, ensayo de esfuerzo a la compresión.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Cansino Olivera Alex Franklin, Olano Vásquez Mily.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Incorporación de mucilago de café en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Incorporación de mucilago de café.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Incorporación de mucilago de café.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>49</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento es válido, puede ser aplicado a la población de estudio con los criterios metodológicos, que si cumple.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Moyobamba, 26 julio de 2021


 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIC  
 FILIAL JAEN  
  
 DR. JOSÉ A. CORONEL DELGADO  
 COORDINADOR

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**  
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: DR. Llatas Villanueva Fernando Demetrio  
 Institución donde labora : Universidad Particular de Chiclayo  
 Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil  
 Instrumento de evaluación : Ensayo Granulométrico, ensayos de límite, ensayo contenido de humedad del suelo, ensayo de peso específico de los suelos, ensayo de esfuerzo a la compresión.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Cansino Olivera Alex Franklin, Olano Vásquez Mily.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Incorporación de mucilago de café en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Incorporación de mucilago de café.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Incorporación de mucilago de café.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>49</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento es valido puede ser aplicado a la población de estudio con los criterios metodológicos que si cumple

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

49

Moyobamba, 26 de julio de 2021

  
**FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 217452

## ANEXO 03. INFORME TÉCNICO DE LABORATORIO DE SUELOS

## INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO



### TESIS:

**“INCORPORACIÓN DEL MUCÍLAGO DE CAFÉ PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAÉN 2021”**

**REGIÓN : CAJAMARCA.  
PROVINCIA : JAÉN.  
DISTRITO : JAÉN.**

**SOLICITANTES : CANSINO OLIVERA ALEX FRANKLIN.  
OLANO VASQUEZ MILY.**

**JAÉN - CAJAMARCA MAYO DEL 2021.**





PROYECTOS DE INGENIERIA, SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, TECNOLOGIA DEL ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO Y VENTA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION

INFORME N°805

Doc.: GV-ITMS-01  
Fecha: MAYO 2021  
Página: 1 de 3

## **INFORME DE MECANICA DE SUELOS**

### **1.0 GENERALIDADES.**

#### **1.1 OBJETIVO.**

El presente informe corresponde al Análisis del suelo para el Proyecto de Tesis: "Incorporación del Mucilago de Café para elevar la Resistencia a la compresión del adobe convencional en Jaén 2021" Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de una exploración a cielo abierto o calicata y ensayo de laboratorio, para evaluar la capacidad portante admisible, y las conclusiones y recomendaciones generales para la cimentación.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Ejecución del Ensayo de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Laboratorio.
- Conclusiones y Recomendaciones.

#### **1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.**

El terreno destinado para la ejecución del Proyecto de Tesis: " Incorporación del Mucilago de Café para elevar la Resistencia a la compresión del adobe convencional en Jaén 2021" se encuentra ubicado en el sector Fila Alta, Distrito: Jaén, Provincia: Jaén, Región: Cajamarca.

### **2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO.**

#### **2.1 TRABAJOS DE CAMPO.**

El trabajo de campo incluyó las siguientes actividades:

- Registro y muestreo de la excavación; de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se hizo 01 excavación a cielo abierto, ubicada convenientemente en el área en estudio y determinar su capacidad portante admisible.

#### **3.0 TRABAJOS DE LABORATORIO.**

Los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:

- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.



PROYECTOS DE INGENIERIA, SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, TECNOLOGIA DEL ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO Y VENTA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION

INFORME N°805

Doc.: GV-ITMS-01  
Fecha: MAYO 2021  
Página: 2 de 3

- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo los lineamientos de la Norma A.S.T.M. C 702.

### 3.1. Ensayos de Laboratorio Estándar.

La muestra representativa se trasladó y ensayaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología del Concreto y Tecnología del Asfalto, siguiendo las Normas A.A.S.H.T.O., A.S.T.M. y N.T.P.; y son las siguientes:

- Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Método de Ensayo de Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado). A.A.H.T.O. T 88
- Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. (Método de Ensayo para Determinar el Limite Líquido, Limite Plástico El Índice de Plasticidad de Suelos). A.A.S.H.T.O. T 89
- Método para determinar el Peso Específico de los Suelos N.T.P. 339.191

## 4.0 CLASIFICACION DEL SUELO

Tabla N° 01. Características del suelo.

ESTRUCTURA	ADOBE
Calicata	C - 1
Muestra	M - 1
Profundidad (m)	-
% Pasa Tamiz N° 4	99.42
% Pasa Tamiz N° 200	86.61
Límite Líquido (%)	42
Índice Plástico (%)	16
Coefficiente Uniformidad (Cu)	-
Coefficiente Curvatura (Cc)	-
Diámetro Efectivo (D <sub>10</sub> )	-
Contenido de Humedad %	7
Peso Específico (gr/cm <sup>3</sup> )	2.46
Clasificación de Suelos "SUCS"	OL

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ – GEOCON VIAL – INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

- 2 -

  
LUIS RAFAEL QUIRÓZ CHIRRIÁN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 525802



PROYECTOS DE INGENIERIA, SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, TECNOLOGIA DEL ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO Y VENTA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION

**ANEXOS N°804**

Doc.: GV-ITMS-01

Fecha: JUNIO - 2021


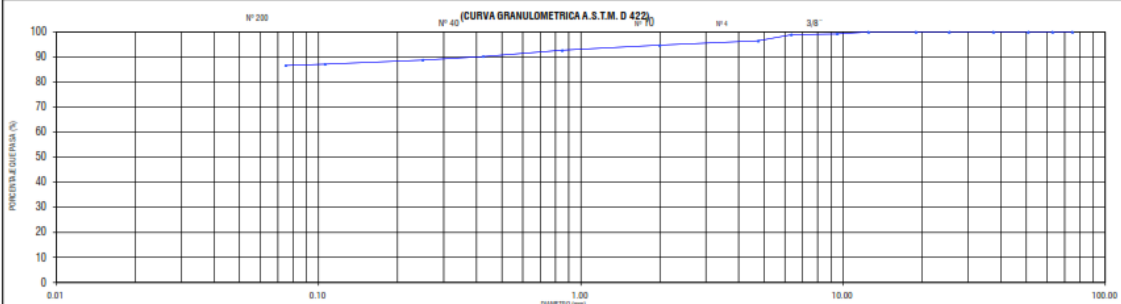
# **ANEXO I**


## **ENSAYO DE LABORATORIO**

### **MECANICA DE SUELOS**

  
LUIS RAFAEL QUIRÓZ CHULLÉN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 123892

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ – GEOCON VIAL – INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.				OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR :	LABORATORIO			
	QCF-CA-01				CODIGO:	805-21-MS-MC-001			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	INCORPORACION DEL MUCLAGO DE CAFE PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAEN 2021			GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN				
UBICACION :	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA			SUPERVISOR (QA) :	ING. GROVER RIVERA CARRION				
SOLICITANTE :	ALEX F. CANSINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ			TECNICO DE LAB :	MARCO CHUQUHUANGA PERALTA				
				TECNICO DE LAB :	RONALD MIREZ RUIZ				
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION					
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	805-ML-001	PROFUNDIDAD :	-	SUCS	AASHTO		
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	MAYO 2021	OL	-		
<b>STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422</b> <b>METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO</b>									
FRACCION GRUESA	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	3360.0	
	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	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	3/8"	9.50	23.87	23.87	0.76	99.24	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)	3037.33	
1/4"	6.35	10.35	34.42	1.09	98.91	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)			
N° 4	4.75	78.25	112.67	3.58	98.42	112.67			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	54.30	166.97	5.30	94.70	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
	N° 20	0.85	63.86	230.83	7.33	92.67	3150.0		
	N° 40	0.43	70.97	307.80	9.77	90.23	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 60	0.25	45.23	353.03	11.21	88.79	TOTAL	W G =	112.67
	N° 140	0.11	53.33	406.36	12.90	87.10	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 200	0.08	15.42	421.78	13.39	86.61	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
	CAZOLETA	--	2728.22	3150.0			PESO PORCION SECA :	S =	3037.3
	TOTAL			3150.0					
									
D60 =		-	D30 =		-	D10 =		-	
Cu =				Cc =					
OBSERVACIONES:	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 LIMO ORGANICO, DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA GRUESA A ARENA FINA (9.81%), Y POCA CANTIDAD DE GRAVILLA (3.58%). a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO. b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.								
CLASIFICACION GENERAL	REGULAR								
Prohibida su Reproduccion Total o Parcial (INDECOPI), Derechos Reservados RG - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.									

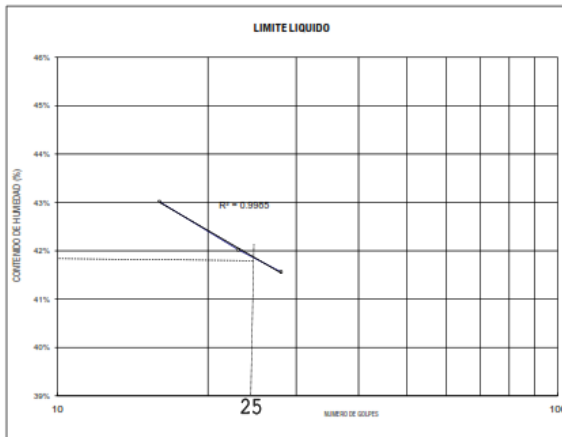
 <b>GEOCON VIAL</b> INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.	<b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>	
	<b>OCF-CA-01</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>805-21-MS-MC-002</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>PROYECTO :</b>	*INCORPORACION DEL MUCILAGO DE CAFE PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAEN 2021		<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA		<b>SUPERVISOR (GA) :</b>	ING. GROVER RIVERA CARRIÓN	
<b>SOLICITANTE :</b>	ALEX.F. CANSINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ		<b>TECNICO DE LAB :</b>	MARCO CHUDUIHUANGA PERALTA	
			<b>TECNICO DE LAB :</b>	RONALD MREZ RIJZ	
<b>DATOS DEL MUESTRO</b>			<b>ESPECIFICACIONES DE MUESTRO EN PISTA</b>		
<b>CALICATA:</b>	C - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	805-MLCT-001	<b>PROFUNDIDAD :</b>	-
<b>MUESTRA:</b>	M - 1			<b>FECHA :</b>	MAYO 2021
				<b>CLASIFICACION ( S.U.C.S. )</b>	OL

**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	126	419	175
Wt+ M.Hameda (gr)	33.77	36.77	35.21
Wt+ M. Seca (gr)	27.55	30.08	28.83
W agua (gr)	6.22	6.69	6.38
W tara (gr)	13.09	14.16	13.48
W M.Seca (gr)	14.46	15.92	15.35
W(%)	43.02%	42.02%	41.56%
N.GOLPES	16	23	28

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	411	110	Promedio
Wt+ M.Hameda (gr)	18.39	17.16	
Wt+ M. Seca (gr)	17.50	16.28	
W agua (gr)	0.89	0.88	
W tara (gr)	14.12	12.96	
W M.Seca (gr)	3.38	3.32	
W(%)	26.33%	26.51%	26%

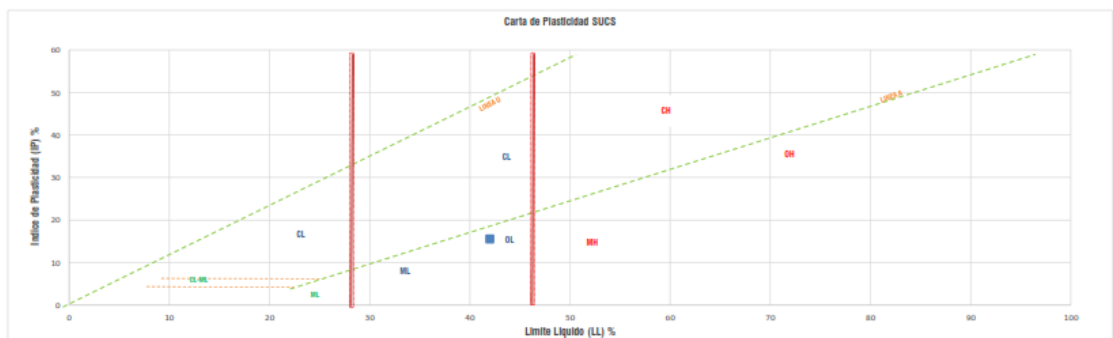
TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	



LIMITE LIQUIDO (%)	42
LIMITE PLASTICO (%)	26
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	16

UNPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
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

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R <sup>2</sup> (ensayo)	0.999
R <sup>2</sup> (Norma)	0.985
R <sup>2</sup> (ensayo) > R <sup>2</sup> (norma)	ACEPTABLE



**OBSERVACIONES:**

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

a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA.

b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.

c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			SECTOR :	LABORATORIO			
	OCF-CA-03			CODIGO:	805-21-MS-MC-003			
				REVISION	REV. 01			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	INCORPORACION DEL MUELAGO DE CAPE PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOSADO CONVENCIONAL EN JAEN 2021			GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIRIBAN			
UBICACION :	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA			SUPERVISOR (SA) :	ING. GROVER RIVERA CARRION			
SOLICITANTE :	ALDO F. CANSINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ			TECNICO DE LAB :	MARCIO CHUDIRHANGA PERALTA			
				TECNICO DE LAB :	RONALDO MIREZ RUIZ			
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	805-ML-001	PROFUNDIDAD :	0.10 m - 0.40 m	CLASIFICACION DEL SUELO	AASHTO	-
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	MAYO 2021	NORMA A.S.T.M. D 2487	SUCS	OL

**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2210**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 1	
MUESTRA :	M - 1	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	78.30	67.32
W (tara + M Seca) gr	73.98	63.90
W agua (gr)	4.32	3.36
W tara (gr)	13.20	14.11
W Muestra Seca (gr)	60.73	49.85
W(%)	7%	7%
W (%) Promedio :	7%	

**ESPECIMEN DE ENSAYO**


La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (pasa el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0,1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm. o menos	ITINTEC 2.00 mm. (N°10)	20 g	20 g*
4.75 mm.	ITINTEC 4.75 mm. (N°4)	100 g	20 g*
9.5 mm.	ITINTEC 9.51 mm. (N°20)	500 g	50 g
19.0 mm.	ITINTEC 19.0 mm. (N°10)	2.5 kg	250 g
37.5 mm.	ITINTEC 38.1 mm. (N°4)	10 kg	1 kg
75.0 mm.	ITINTEC 76.1 mm. (N°2)	50 kg	5 kg

\* NOTA: Se usará no menos de 20 g para que sea representativa.

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD
	CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO
	a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
	b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
	c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RG - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR :	LABORATORIO	
	QCF-CCAS-05		CODIGO:	805-21-MS-MCA-004	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	INCORPORACION DEL MUCILAGO DE CAFE PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAEN 2021		GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHJIAN	
UBICACION :	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA		SUPERVISOR (QA) :	ING. GROVER RIVERA CARRION	
SOLICITANTE :	ALEX F. CANSINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ		TECNICO DE LAB :	MARCO CHUDUIHUANGA PERALTA	
			TECNICO DE LAB :	RONALD MIREZ RUIZ	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	805-MLCA-001	PROFUNDIDAD :	-
USO :	ADOBE			FECHA :	MAYO 2021
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 143
					OL

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO ESPECIFICO DE LOS SUELOS (PICNOMETRO)**  
NTP 339.131 (2019)

CALICATA :	C - 1	
USO :	ADOBE	
ENSAYO :	1	2
W Frasco + W Suelo Seco (gr)	405.00	067.80
W Frasco Volumétrico (gr)	165.00	165.00
W Suelo Seco (gr)	300.00	502.80
W Frasco + W Suelo + W agua (gr)	840.00	958.00
W Frasco + W agua (cm <sup>3</sup> )	061.00	061.00
Peso Especifico de Suelo (gr/cm <sup>3</sup> )	2.479	2.443
Gs - Peso Especifico de Suelo (gr/cm <sup>3</sup> )	2.46	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL	
SI	No
TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
-	110° C
Tiempo Horro	12 Horas
USO DE DESECADOR	
SI	No
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

TEMPERATURA AMBIENTE	
(°)	24
HUMEDAD RELATIVA	
HR (%)	

EQUIPOS DE REFERENCIA	1	2	3	4
	BALANZA DE 0.01 gr	BOMBA DE VACIOS	PICNOMETRO	DESECADOR
TIPO	DIGITAL	ELECTRICO	-	EMPRESA LA MUESTRA
MATERIAL	PLASTICO	ALUMINO	VIDRIO	VIDRIO
MARCA	OHUS	PVS EQUIPOS	SUPERIOR GERMANY	-

**OBSERVACIONES:**

EL ENSAYO SE EJECUTO BAJO LA NORMA NTP 339.131 (2019) AGRIMIRO CON UN PICNOMETRO CALIBRADO.

LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPESIMEN DE ENSAYO HUMEDO

a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.

c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPIL). Derechos Reservados RG - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



PROYECTOS DE INGENIERIA, SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, TECNOLOGIA DEL ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO Y VENTA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION

**ANEXOS N°804**

Doc.: GV-ITMS-01


Fecha: JUNIO - 2021

## **ANEXO II ENSAYO DE LABORATORIO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES (ADOBES)**


  
LUIS RAFAEL QUROZ CHUJÁN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 123892

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ – GEOCON VIAL – INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.




	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.										OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD										SECTOR:	LABORATORIO		
	OCF-TC-01										CODIGO:	43-21-TC-RC-001		
DATOS DEL PROYECTO										REVISION	001			
DATOS DEL PERSONAL														
TESIS :	INCORPORACIÓN DEL MUCILAGO DE CAFÉ PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAÉN 2021										GERENTE GENERAL:	ING. RAFAEL QUIROZ CHILJAN		
UBICACION	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA										SUPERVISOR (IA) :	GROVER RIVERA CARRION		
SOLICITANTE :	ALEX F. CANSINO OLIVERA, MILY OLAND VASQUEZ										TECNICO DE LAB :	MARCO CHUQUIHUANGA P.		
											TECNICO DE LAB :	JHRODY CABREJOS GUEVARA		
<b>STANDARD TEST METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE BENDING STRENGTH OF CONCRETE</b> <b>METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE</b>														
PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura KN	Carga Rotura Kg	Long. (cm)	Luz libre (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área/cm <sup>2</sup>	Resistencia a la compresión kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio MPa
1	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 1 (0%)	109.32	11148	33	33.2	21.70	9.60	720.44	15.47	15.55	1.53
2	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 1 (0%)	110.33	11251	33	33.2	21.70	9.60	720.44	15.02		
3	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 1 (0%)	109.40	11157	33	33.2	21.70	9.60	720.44	15.49		
4	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 1 (0%)	110.43	11262	33	33.2	21.70	9.60	720.44	15.03		
EQUIPOS REFERENCIA		1												
		PRESA DE CONCRETO												
INDICADOR		DIGITAL												
VELOCIDAD		...												
TIPO		ELECTRICO												
MATERIAL		ACERO												
MODELO		STYE-300												
MARCA		A Y A INSTRUMENT												
DEFECTOS	NO PRESENTO DEFECTOS EL ESPECIMEN													
OBSERVACIONES :	a. LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.													
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RG - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.														


  
**LUIS RAFAEL QUIROZ CHILJAN**  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. N° 133892

	<b>GECON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>											<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>			
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>											<b>SECTOR :</b>		<b>LABORATORIO</b>	
	<b>OCF-TC-01</b>											<b>CODIGO:</b>		<b>43-21-TC-RC-002</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>											<b>REVISION</b>		<b>001</b>		
<b>DATOS DEL PERSONAL</b>											<b>GERENTE GENERAL :</b>		<b>ING. RAFAEL QUIROZ CHILJUAN</b>		
<b>UBICACION :</b>											<b>SUPERVISOR (DA) :</b>		<b>GROVER RIVERA CARRION</b>		
<b>SOLICITANTE :</b>											<b>TECNICO DE LAB :</b>		<b>BARCO CHOLJHUANGA P.</b>		
<b>INCORPORACION DEL MUCILAGO DE CAFE PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAEN 2021</b>											<b>TECNICO DE LAB :</b>		<b>JHRODY CABREJOS GUEVARA</b>		
<b>UBICACION :</b>															
<b>DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA</b>															
<b>ALEX F. GANDINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ</b>															
<b>STANDARD TEST METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE BENDING STRENGTH OF CONCRETE</b> <b>METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE</b>															
PROBETA N°	Fecha Fabricacion	Fecha Rotura	Edad (dias)	IDENTIFICACION	Carga Rotura KN	Carga Rotura Kg.	Long. (cm)	Luz libre (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area/cm <sup>2</sup>	Resistencia a la compresion kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio MPa	
1	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 2 (12%)	141.18	14398	33	33.2	21.70	9.60	720.44	19.98	20.01	1.90	
2	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 2 (12%)	140.13	14290	33	33.2	21.70	9.60	720.44	19.84			
3	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 2 (12%)	141.50	14430	33	33.2	21.70	9.60	720.44	20.03			
4	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 2 (12%)	142.69	14552	33	33.2	21.70	9.60	720.44	20.20			
EQUIPOS REFERENCIA		1													
INDICADOR		PRENSA DE CONCRETO													
VELOCIDAD		DIGITAL													
TIPO		---													
MATERIAL		ELECTRICO													
MODELO		ACERO													
MARCA		STYS-300													
MARCA		A Y A INSTRUMENT													
DEFECTOS:	NO PRESENTO DEFECTOS EL ESPECIMEN														
OBSERVACIONES :	1. LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE 2. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA. 3. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. 4. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.														
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RG - GECON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.															

  
**LUIS RAFAEL QUIROZ CHILJUAN**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 123802

	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.											OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD											SECTOR :		LABORATORIO	
	OCF-TG-01											CODIGO:		43-21-TG-RC-003	
DATOS DEL PROYECTO											REVISIÓN		001		
DATOS DEL PROYECTO											GERENTE GENERAL :		ING. RAFAEL QUIROZ CHIMUAN		
TESIS : INCORPORACIÓN DEL MUCLAGO DE CAFÉ PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL EN JAÉN 2021											SUPERVISOR (SA) :		GROVER RIVERA CARRION		
UBICACIÓN DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA											TECNICO DE LAB :		MARCO CHUQUIHUANGA P.		
SOLICITANTE : ALEX F. CANGINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ											TECNICO DE LAB :		JARIDY CABREJOS GUEVARA		
<b>STANDARD TEST METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE BENDING STRENGTH OF CONCRETE</b> <b>METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE</b>															
PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura KN	Carga Rotura Kg.	Long. (cm)	Long libre (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área/cm <sup>2</sup>	Resistencia a la compresión kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio MPa	
1	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 3 (16%)	161.96	16517	33	33.2	21.70	9.60	720.44	22.93	23.01	2.28	
2	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 3 (16%)	163.03	16626	33	33.2	21.70	9.60	720.44	23.08			
3	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 3 (16%)	162.46	16568	33	33.2	21.70	9.60	720.44	23.00			
4	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 3 (16%)	162.80	16602	33	33.2	21.70	9.60	720.44	23.04			
EQUIPOS REFERENCIA		1													
		PRESA DE CONCRETO													
INDICADOR		DIGITAL													
VELOCIDAD		---													
TIPO		ELECTRICO													
MATERIAL		ACERO													
MODELO		STYE-300													
MARCA		A Y A INSTRUMENT													
IMPRESION	NO PRESENTO DEFECTOS EL ESPECIMEN														
OBSERVACIONES :	a. LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.														
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RG - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.															

  
 ING. RAFAEL QUIROZ CHIMUAN  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 123892

	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.										OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD										SECTOR :	LABORATORIO		
	OCF-TC-01										CODIGO:	43-21-TC-RC-004		
DATOS DEL PROYECTO										REVISIÓN	001			
DATOS DEL PERSONAL														
TESIS :	INCORPORACIÓN DEL MUCILAGO DE CAFÉ PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE										GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL GURROZ CHIHUÁN		
UBICACION	CONVENCIONAL EN JAÉN 2021										SUPERVISOR (SA) :	GROVER RIVERA CARRION		
SOLICITANTE :	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA										TECNICO DE LAB :	MARCO CHUQUIHUANGA P.		
	ALEX F. CANSINO OLIVERA, MILY OLANO VASQUEZ										TECNICO DE LAB :	JHRIDY CABREJOS GUEVARA		
<b>STANDARD TEST METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE BENDING STRENGTH OF CONCRETE</b> <b>METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE</b>														
PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura KN	Carga Rotura Kg.	Long. (cm)	Luc libre (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área/cm <sup>2</sup>	Resistencia a la compresión kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio MPa
1	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 4 (20%)	197.58	20149	33	33.2	21.70	9.60	720.44	27.97	27.97	2.74
2	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 4 (20%)	198.05	20197	33	33.2	21.70	9.60	720.44	28.03		
3	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 4 (20%)	197.87	20179	33	33.2	21.70	9.60	720.44	28.01		
4	13/05/21	10/06/21	28	DISEÑO 4 (20%)	196.98	20088	33	33.2	21.70	9.60	720.44	27.88		
EQUIPOS REFERENCIA		1												
INDICADOR		PRENSA DE CONCRETO												
VELOCIDAD		DIGITAL												
TIPO		ELECTRICO												
MATERIAL		ACERO												
MODELO		STY-300												
MARCA		A Y A INSTRUMENT												
observa:	NO PRESENTO DEFECTOS EL ESPECIMEN													
OBSERVACIONES :	a. LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.													
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RD - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.														

  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 123892



PROYECTOS DE INGENIERIA, SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, TECNOLOGIA DEL ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO Y VENTA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION

**ANEXOS N°804**

Doc.: GV-ITMS-01

Fecha: JUNIO - 2021

## **ANEXO III CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y REGISTRO DE INDECOPI**

**LUIS RAFAEL QUROZ CHIVILÁN**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 123882

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ – GEOCON VIAL – INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



# 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 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	192-2021	<p>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).</p>
2. Solicitante	GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES	
3. Dirección	CAL. CAPITAN PORCEL NRO 212 SEC. SAN CAMILO JAEN - CAJAMARCA	
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	YF	<p>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.</p> <p>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 aqui declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	110304	
Clase	III	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicador	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
División de Escala / Resolución	0.1 kN	
5. Fecha de Calibración	2021-02-19	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-02-22

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



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 - LF - '016 - 2021

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 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

Las instalaciones del cliente.  
CAL. CAPITAN PORCEL NRO 212 SEC. SAN CAMILO JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	73 % HR	73 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 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.



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 - LF - 016 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	$F_i$ (kN)	Patrón de Referencia			
		$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	100	10420.0	10415.0	10400.0	10411.7
20	200	20920.0	20890.0	20890.0	20900.0
30	300	30915.0	30870.0	30860.0	30881.7
40	400	41615.0	41600.0	41610.0	41608.3
50	500	51820.0	51790.0	51800.0	51803.3
60	600	62135.0	62120.0	62100.0	62118.3
70	700	72420.0	72400.0	72410.0	72410.0
80	800	82700.0	82690.0	82690.0	82693.3
90	900	93190.0	93140.0	93140.0	93156.7
100	1000	102100.0	102000.0	102010.0	102036.7
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	-2.06	0.19	14.69	0.10	0.43
200	-2.42	0.14	0.00	0.05	0.42
300	-0.94	0.18	3.30	0.03	0.43
400	-1.97	0.04	-2.45	0.03	0.41
500	-1.58	0.06	-1.97	0.02	0.42
600	-1.51	0.06	3.28	0.02	0.41
700	-1.42	0.03	-1.41	0.01	0.41
800	-1.35	0.01	0.00	0.01	0.41
900	-1.48	0.05	0.00	0.01	0.42
1000	-0.06	0.10	-1.00	0.01	0.42

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.

FIN DEL DOCUMENTO

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 PERU  
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo





# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 86059519

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° 019042-2009/DSD - INDECOPI de fecha 23 de Noviembre de 2009, ha concedido inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. y logotipo (se releva indicación colores), conforme al modelo adjunto

Distingue : Servicios de estudios geotécnicos, geológicos, de mecánica de suelos, de tecnología del concreto, hidrologicos y de impacto ambiental, en edificaciones, obras viales, estudio de las características físico - mecánicas de los materiales de construcción; control de compactación en rellenos de suelos y pavimentos; diseño y control de mezclas de concreto y mezclas asfálticas a utilizarse en obra y supervisión de obras civiles.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional

Solicitud : 0369519 2009

Titular : GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

País : PERÚ

Vigencia : 23 de Noviembre de 2019

Tomo : 298

Folio : 118



PATRICIA GAMBICA VILELA  
Directora  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.



GERENTE GENERAL  
GEOCON VIAL  
INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

## DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

EXPEDIENTE N° 827188-2019

RESOLUCIÓN N° 001788-2020/DSD-Reg-INDECOPI

Lima, 20 de febrero de 2020

Con fecha 25 de noviembre de 2019, GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L., de Perú, solicitó la Renovación del registro N° 59519.

### 1. ANÁLISIS

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

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

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

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

**INSCRIBIR** en el Registro de Marcas de Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L., la renovación del registro de la marca de servicio constituida por la denominación GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. y logotipo (se reivindican colores), de la clase 42 de la Clasificación Internacional, inscrita con certificado N° 59519, quedando bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado desde el vencimiento del registro anterior, que expirará el 23 de noviembre de 2029.



Regístrese y comuníquese

**Alejandro Caballero Flores**  
Área de Registro y Archivo  
Dirección de Signos Distintivos  
Indecopi



PROYECTOS DE INGENIERIA, SUPERVISION DE CONTROL DE CALIDAD, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, TECNOLOGIA DEL CONCRETO, TECNOLOGIA DEL ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO Y VENTA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION

**ANEXOS N°804**

Doc.: GV-ITMS-01

Fecha: JUNIO - 2021

# **ANEXO IV PANEL FOTOGRAFICO**

LUIS RAFAEL QUIRÓZ CHIRIFÁN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 123852

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ – GEOCON VIAL – INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



**FOTOGRAFÍA 01:** Lugar donde se extrae el material para realizar los ensayos de laboratorio y elaboración de los adobes.



**FOTOGRAFÍA 02:** Pesado de muestra representativa después del cuarteo.

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ – GEOCON VIAL – INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

  
LUIS RAFAEL OROSOCO CHUJÁN  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 123892



**FOTOGRAFÍA 03:** Ensayo del material que pasa por la malla N°200.



**FOTOGRAFÍA 04:** Ensayo de análisis de granulometría por tamizado.



**FOTOGRAFÍA 05:** Ensayo de Límites Atterberg.



**FOTOGRAFÍA 06:** Ensayo de peso Específico del suelo.



**FOTOGRAFÍA 07:** Material (tierra) extraída para la elaboración de los adobes.



**FOTOGRAFÍA 08:** Mucílago, insumo extraído del beneficio húmedo del café.



**FOTOGRAFÍA 09:** Paja, insumo extraído de la cosecha de arroz.



**FOTOGRAFÍA 10:** Molde o gavera de medidas (35cm X 23.5cm X 11cm).





**FOTOGRAFÍA 11:** Mezclado de insumos para la elaboración de los adobes.



**FOTOGRAFÍA 12:** Disposición del porcentaje medido de mucílago de café para agregar a la mezcla.



**FOTOGRAFÍA 13:** Muestras de adobes terminados con el 12%, 16%, 20% de mucílago de café más la muestra patrón (0%).



**FOTOGRAFÍA 14:** Muestras de adobes al 12%, 16%, 20% y más la muestra patrón 0% a los 28 días de secado.



**FOTOGRAFÍA 14:** Muestras de ensayo de resistencia a la compresión de la muestra patrón.



**FOTOGRAFÍA 14:** Rotura del adobe muestra patrón.



**FOTOGRAFÍA 15:** Muestras de ensayo de resistencia a la compresión de adobe con adición de mucilago de café al 12%.



**TOGRAFÍA 15:** Rotura de la muestra de adobe con adición de mucilago de café al 12%.



**FOTOGRAFÍA 15:** Muestras de ensayo a la resistencia a la compresión de adobe con adición de mucílago de café al 16%.



**FOTOGRAFÍA 15:** Rotura de la muestra de adobe con adición de mucílago de café al 16%.



**FOTOGRAFÍA 15:** Muestras de ensayo a la resistencia a la compresión de adobe con adición de mucílago de café al 20%.



**FOTOGRAFÍA 15:** Rotura de la muestra de adobe con adición de mucílago de café al 20%.