



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades en muros de ladrillo adicionando fibra de tallo de pino y de agave, Cajamarca- 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Nuñez Tapia, Wilder (orcid.org/0000-0001-7197-6308)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado: A Dios por darme valor y fuerza necesaria para cumplir con todas mis metas. A mis padres por guiarme y apoyarme incondicionalmente siempre. A mis hermanos por aconsejarme y motivarme para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y fortaleza para poder terminar este trabajo de investigación.

A mis queridos padres María Consuelo y César Ulises quién en el transcurso de mi educación siempre estuvieron pendientes de mí en todo momento.

A mis hermanos César, Fernando, Ricardo, Hermógenes y mi hermana Isabel por brindarme su apoyo permanente en esta etapa de mi vida para poder seguir siempre adelante.

Al Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por sus conocimientos compartidos en clase como docente y su amplio conocimiento y experiencia fue guía para poder realizar y terminar este trabajo de tesis

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Indice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCOTEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA.....	21
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	21
3.2 Variables y Operacionalización.....	22
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	23
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos	25
3.6 Método de Análisis de datos.....	26
3.7 Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN	59
VI.CONCLUSIONES.....	69
VII.RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS.....	72
ANEXOS	75

Índice de tablas

Tabla 1. Normas Técnicas Peruanas.	9
Tabla 2. Clase de unidades de albañilería para fines estructurales.....	17
Tabla 3. Limitaciones para el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales.....	17
Tabla 4 Fuerzas características a la compresión en pilas.....	20
Tabla 5 Resistencia característica de la albañilería en muretes.....	20
Tabla 6. Análisis granulométrico L-1, L-2 y L-3.....	30
Tabla 7. Categorización del suelo natural de las cantera.....	31
Tabla 8. Límites de Atterberg de terreno natural.....	32
Tabla 9. CH.....	33
Tabla 10. Variación dimensional-ladrillo convencional.....	35
Tabla 11. Variación dimensional-ladrillo 5% FTP+FDA.....	35
Tabla 12. Variación dimensional-ladrillo 10% FTP+FDA.....	36
Tabla 13. Variación dimensional-ladrillo 15% FTP+FDA.....	37
Tabla 14. Resumen de ensayo Variación dimensional	37
Tabla 15. Alabeo-ladrillo convencional.....	39
Tabla 16. Alabeo -ladrillo 5% FTP+FDA.....	40
Tabla 17. Alabeo -ladrillo 10% FTP+FDA.....	40
Tabla 18. Alabeo -ladrillo 15% FTP+FDA.....	41
Tabla 19. Resumen de Alabeo	42
Tabla 20. Absorción-ladrillo convencional.....	43
Tabla 21. Absorción -ladrillo 5% FTP+FDA.....	44
Tabla 22. Absorción -ladrillo 10% FTP+FDA.....	44
Tabla 23. Absorción -ladrillo 15% FTP+FDA.....	45
Tabla 24. Resumen de Absorción	45

Tabla 25. Compresión simple-ladrillo convencional.....	47
Tabla 26. Compresión simple-ladrillo 5% FTP+FDA.....	48
Tabla 27. Compresión simple-ladrillo 10% FTP+FDA.....	48
Tabla 28. Compresión simple -ladrillo 15% FTP+FDA.....	49
Tabla 29. Resumen compresión simple-cuadro comparativo.....	50
Tabla 30. Resistencia a la Compresión axial -ladrillo convencional.....	51
Tabla 31. Resistencia a la Compresión axial -ladrillo 5% FTP+FDA.....	52
Tabla 32. Resistencia a la Compresión axial -ladrillo 10% FTP+FDA.....	52
Tabla 33. Resistencia a la Compresión axial -ladrillo 15% FTP+FDA.....	53
Tabla 34. Resumen compresión axial-cuadro comparativo.....	53
Tabla 35. Resistencia Compresión al corte diagonal -ladrillo convencional.....	55
Tabla 36. Resistencia Compresión al corte diagonal -ladrillo 5% FTP+FDA.....	55
Tabla 37. Resistencia Compresión al corte diagonal -ladrillo 10% FTP+FDA....	56
Tabla 38. Resistencia Compresión al corte diagonal -ladrillo 15% FTP+FDA ..	56
Tabla 39. Ensayo de resistencia compresión diagonal al corte-cuadro comparativo.....	57
Tabla 40. Dosificación en propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillos	58

Índice de figuras

Figura 1. Planta de pino	10
Figura 2. Fibra de tallo de pino.....	10
Figura 3. Planta de agave o pacpa.....	11
Figura 4. Fibra de agave.....	11
Figura 5. Clasificación del suelo.....	12
Figura 6. Arcilla.....	13
Figura 7. Tiempo de cocción de un producto de arcilla.....	15
Figura 8. Resistencia a la compresión.....	18
Figura 9. Medidas del alabeo.....	19
Figura 10. Ubicación de la zona de estudio.....	25
Figura 11. Mapa de localización de Jaén en Perú.....	27
Figura 12. Localización de Jaén en Cajamarca.....	27
Figura 13. Extracción y recojo de fibra de agave.....	29
Figura 14. Extracción y recolección de fibra de pino.....	29
Figura 15. Ensayo Granulometría de suelo.....	30
Figura 16. Límite líquido y plástico.....	32
Figura 17. Contenido de Humedad.....	33
Figura 18. Comparación de contenido de humedad de terreno natural.....	33
Figura 19. Variación dimensional.....	34
Figura 20. Resumen de Variación dimensional.....	38
Figura 21. Alabeo de ladrillos de muestra patrón y adición de 5%, 10% y 15% de FTP y FDA.....	39
Figura 22. Resumen Alabeo.....	42
Figura 23. Ensayo de absorción en ladrillos de muestra patrón y adición de 5%, 10% y 15% de FTP y FDA.....	43
Figura 24. Resumen de absorción	46
Figura 25. Ensayo de compresión simple.....	47
Figura 26. Resumen de resistencia a compresión simple.....	50
Figura 27. Resistencia a la compresión de prismas.....	51

Figura 28. Resumen de resistencia a compresión axial	53
Figura 29. Resistencia al corte diagonal	54
Figura 30. Resumen de resistencia a compresión corte diagonal	57

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar cómo influye la adición de fibra de tallo de pino (FTP) y fibra de agave (FDA) en las propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca-2022. La metodología empleada es de tipo aplicada, diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población está compuesta por todos los ladrillos artesanales que se elaboró en un número de 200 unidades más 10% para desperdicios por manipulación, transporte y construcción de prismas y muretes. La muestra fue un total de 175 ladrillos para ensayos de propiedades físicas y mecánicas con dosificaciones de 5.00%, 10.00% y 15.00%, con la adición de y la muestra patrón sin adiciones. Los resultados obtenidos muestran que los ladrillos tuvieron variación con respecto a los ladrillos patrón; los resultados de compresión de unidades de albañilería, compresión axial en prismas y compresión diagonal en muretes fueron: 57.30kg/cm², 42.30kg/cm², 30.90kg/cm² y 28.10kg/cm²; 24.10kg/cm², 24.10kg/cm², 26.00kg/cm² y 30.10kg/cm²; 1.70kg/cm², 1.80kg/cm² y 1.50kg/cm² y 1.40kg/cm², respectivamente. Las conclusiones muestran que al adicionar FTP y FDA para la elaboración de ladrillos no se obtuvieron mejoras en las propiedades mecánicas al no incrementar la resistencia a la compresión simple, resistencia a la compresión axial y la resistencia a la compresión diagonal.

Palabras clave: ladrillos, fibra de tallo de pino, fibra de tallo de agave

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate how the addition of pine stem fiber (FTP) and agave fiber (FDA) influences the physical-mechanical properties in brick walls, Cajamarca-2022. The methodology used is applied, experimental design, explanatory level and quantitative approach. The population is composed of all the craft bricks that were made in a number of 200 units plus 10% for waste by handling, transport and construction of prisms and walls. The sample was a total of 175 bricks for tests of physical and mechanical properties with dosages of 5.00%, 10.00% and 15.00%, with the addition of and the standard sample without additions. The results obtained show that the bricks had variation with respect to the pattern bricks; The results of compression of masonry units, axial compression in prisms and diagonal compression in walls were: 57.30kg/cm², 42.30kg/cm², 30.90kg/cm² and 28.10kg/cm²; 24.10kg/cm², 24.10kg/cm², 26.00kg/cm² and 30.10kg/cm²; 1.70kg/cm², 1.80kg/cm² and 1.50kg/cm² and 1.40kg/cm², respectively. The conclusions show that by adding FTP and FDA for brick making, no improvements in mechanical properties were obtained by not increasing simple compressive strength, axial compressive strength and diagonal compressive strength.

Keywords: bricks, pine stem fiber, agave stem fiber

I. INTRODUCCIÓN

A **nivel internacional** las construcciones en el mundo han ido mejorando gracias a las nuevas técnicas que el hombre ha implementado y mejorando a lo largo de la historia de la construcción y por otra parte tecnología ha avanzado de una manera considerable en la construcción por ser más rápida y eficiente en estos últimos años. En obras de construcción el ladrillo cumple un rol muy fundamental para el inicio, proceso y final, para el buen funcionamiento de dichas obras de construcción. Los países de la nación como es Ecuador tienen como objetivo buscar productos que contribuyan a disminuir la contaminación, entonces según Lema (2022) indica que:

La contaminación del ambiente es un tema que abarca diferentes campos de estudios; en el campo de las construcciones, más particularmente en la albañilería, se investigan nuevas propuestas que favorezcan con la reducción y control de este problema a través la reutilización o reaprovechamiento de ciertos productos como: plástico, el cartón, fibras naturales y llantas (p. 14).

A **nivel nacional** en nuestro país la mayor parte viviendas están edificadas de albañilería confinada por múltiples beneficios con respecto a las viviendas de adobe siendo el ladrillo motor importante en la construcción porque hoy se desarrolla la actividad de la fabricación del ladrillo artesanal e industrial. Como es el caso en esta nación como es Lima la fabricación del ladrillo es bastante, pero la mayor parte que desarrollan esta actividad no tienen el conocimiento de las normas, entonces según Blanco (2018) dice que:

Gran parte de los ladrillos producidos en nuestro país están compuestos principalmente de arcilla, la mayor parte de construcciones de viviendas lo utilizan, tanto para proyectos públicos como privados. Su producción se da en grandes escalas, la mayor parte de fabricantes no realizan ningún tipo de estudios de calidad porque desconocen el RNE (p. 16 - 17).

En la region de **Huamachuco** hay producción del ladrillo pero el fabricante no utiliza el reglamento para dar una mejor calidad del producto. Por lo consiguiente tenemos a: Briceño Garcia, y otros (2020 “La elaboracion de ladrillos de arcillas es realizada mayormente en base a su la experiencia de los artesanos, en muchos casos sin respetar las normas técnicas, realizando mezclado y moldeo muy deficientes” (p.2).

A nivel local la producción de ladrillo se ha incrementado debido a la alta demanda por el crecimiento de la ciudad y las construcciones de viviendas, esto por un lado genera múltiples puestos de empleo, pero por otro lado genera la ampliación de la explotación de más canteras para la extracción de materias primas, lo que genera un daño irreversible al medio ambiente; por otro lado se busca fabricar ladrillos que sean cada vez de mejor calidad; ante ello existe un bajo nivel de conocimiento sobre el uso de fibras orgánicas para lograr mejorar la calidad de los ladrillos, ante esta problemática, la presente investigación pretende evaluar las propiedades en paredes de ladrillo con adicción de fibras de tallo de pino y agave y determinar hasta qué porcentaje puede ser utilizado sin que se afecte su calidad. La provincia de Jaén está avanzando hacia el progreso en varios aspectos y provocando un desarrollo considerable de sus construcciones en edificaciones para uso familiar como comercial, las edificaciones están construidas de mampostería de acuerdo a las peticiones y/o necesidades de los propietarios, entonces Garay (2020) dice que:

La producción de ladrillo se ha incrementado debido a la alta demanda por el crecimiento de la ciudad y las construcciones de viviendas, esto por un lado genera múltiples puestos de empleo, pero por otro lado genera la ampliación de la explotación de más canteras para la extracción de materias primas, lo que genera un daño irreversible al medio ambiente; por otro lado se busca fabricar ladrillos que sean cada vez de mejor calidad; ante ello existe un bajo nivel de conocimiento sobre el uso de fibras orgánicas para lograr mejorar la calidad de los ladrillos.

Ante la problemática abordada se plantea **el problema general** de la siguiente forma: ¿Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades en muros de ladrillo, Cajamarca - 2022 ?,

La justificación: **La justificación teórica** de la presente investigación radica en que existen pocos estudios sobre el uso de fibras naturales como un material más en la fabricación de ladrillos, con los resultados de este estudio se pretende que sea un precedente para la realización de estudios posteriores. La justificación metodológica radica en que con el procedimiento que se aplique para la fabricación de ladrillos, lo que se pretende es un aporte más para la elaboración de ladrillos. **La justificación metodológica** está claro que para conseguir los objetivos planteados tenemos que emplear un proceso metodológico sistemático según los

manuales metodológicos de la investigación, se manejarán pruebas en laboratorio para obtener los datos, siendo esta una investigación de tipo cuantitativa. **La justificación técnica** es que con los resultados se podrá dejar establecidas técnicas nuevas para la elaboración de ladrillos. **La justificación social** radica que los desechos de las plantas a utilizarlas se desechan sin ningún control, lo que se genera malestar en la sociedad. **La justificación económica** radica en que al adicionar estas fibras se podrá determinar si se mejora la calidad de los ladrillos y con ello lograr mejores precios y mejorar la economía de los fabricantes de estas unidades de albañilería. **La justificación ambiental** es quizá la más importante de esta investigación, porque con la utilización de estas fibras que comúnmente se desechan se podrá reducir la contaminación con estos residuos.

Tenemos como **objetivo general** se plantea de la siguiente manera: Evaluar Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades en muros de ladrillo, Cajamarca -2022 ; siendo los siguientes **objetivos específicos**: El primero: Determinar Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades físicas en muros de ladrillo, Cajamarca -2022 , el segundo: Determinar cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca – 2022 , el tercero: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades en muros de ladrillo Cajamarca – 2022

La hipótesis general se plantea de la siguiente manera: La adición de fibra de tallo de pino y de agave influye positivamente en las propiedades en muros de ladrillo, Cajamarca 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de elaborar este trabajo se analizó diversos tipos de investigaciones, que se desarrollaron hace cinco años antes de realizar la presente investigación, a nivel internacional es así que tenemos a Ospina (2019) en su objetivo desarrollar un tipo de negocio eco-amigable a partir de la elaboración industrial de ladrillos de cáñamo como solución a los problemas ambientales causados por procesos de elaboración de las fábricas de ladrillos con uso de la metodología cualitativa y mixta cuantitativa con estos resultados según estos valores de compresión mínimos 30 Kfg/cm² y máximos 50 Kfg/cm² en la norma ASTM 109 para lo cual diferencia con sus resultados, se logra expresar que un ladrillo que contiene fibra de cáñamo de 7.57% y 18.29 si cumplen de acuerdo a la norma técnica cuando recibe 35,15 Kfg/cm², mientras que un unidad compuesta de arcilla obtiene un resultado de 49,21 Kfg/cm² se debe a que mientras se da el curso de secado el ladrillo de arcilla pueda lograr una compactación mucho más mayor y puede ser que producto mínimo posible de cáñamo pueda contener un mínimo % de humedad, concluyendo que es posible que al reducir la dimensión de la fibra e incorporar un mayor contenido volumétrico los ladrillo de cáñamo puedan mejorar los resultados al momento de realizar las pruebas mecánicas y/o físicas.

Houssame et al (2021) El **objetivo** fue evaluar el tipo de fibra de thypa (totora) que será incorporada como aditivo en proporciones de adicción 1%,3%,7%,15%, 20% para ladrillos de arcilla sin coser. Utilizaron la investigación de tipo **metodología** y tipo experimental utilizando 145 especímenes. como **resultados** se obtuvo que a 20% logró el mayor valor de porosidad de 14.95% en comparación al modelo control que fue de 1.14%, con el 20% mostro también un aumento en la absorción de agua de 55%. Su densidad aparente obtenida de los especímenes es cercana a 1.75 g/cm³ considerándose como una estructura liviana, en cuanto a su resistencia al aplastamiento el valor más alto se obtiene incorporando un 1% con 5.95 MPA, es inferior al valor del diseño control que es de 6.16 Mpa. Así, el tesista llega a la siguiente **conclusión** al realizar pruebas de compresión al momento de incorporar la fibra de totora esta fue menor o igual ya que está tiene un mejor comportamiento y cumple con las normas marroquís.

Deulofeuth & Severiche (2019) plantean como **objetivo** la evaluación de los efectos al añadir aserrín para sustituir la arcilla en diferentes porcentajes, en las propiedades del ladrillo, para su vida útil y para uso en las edificaciones con un diseño experimental y una **metodología** aplicada y los resultados que se promediaran en 5 diversas muestras con cada % de aserrín. Lograron verificar para los porcentajes de 0% **obteniendo** una resistencia media de 151,7Kg/cm², de 3% se obtuvo 135,3Kg/cm², de 5% se consiguió 130,9Kg/cm², de 7% se consiguió 144,9Kg/cm² y para un 10% el promedio fue 125,8Kg/cm² y su absorción. Se analizó que la sustitución de aserrín tuvo efecto de acuerdo al porcentaje de cada espécimen, para el espécimen patrón con adición de 10% de aserrín se halló un efecto negativo ya que supero el límite máximo de absorción en **conclusión** la efectividad del aserrín remplazando al material fino para la elaboración de ladrillos en 6 mampostería varió según el porcentaje que se agregó a su dosificación, al analizar los resultados de esta indagación.

Como antecedentes a **nivel Nacional** tenemos a Chambilla (2022) su objetivo evaluar la influencia en las propiedades mecánicas y físicas de los muros de ladrillos de concreto al incorporar fibras naturales de chilligua (FNCH), mediante la metodología aplicada, la población fue 180 unidades; los resultados respecto a compresión de ladrillos en (kg/cm²) fue: 48.04, 52.13, 34.21 y 30.96, compresión axial en pilas en (kg/cm²) fue: 33.58, 54.65, 74.43 y 40.53, compresión diagonal en muretes en (kg/cm²) fue: 7.17, 8.89, 7.11 y 5.72, absorción se tiene : 10.74%, 11.53%, 11.92%, 13.67%, 14.26%, las conclusiones ratifican los resultados obtenidos en el sentido que no favorecen a las propiedades del ladrillo

Cardenas & Ullilen (2021) su objetivo evaluar la consecuencia en las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo de concreto al incorporar (FPM), la metodología tipo aplicada, enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental; fueron 384 ladrillos la población, las muestras fueron 315 especímenes; la variación dimensional (CV) de la muestra patrón fue: largo 0.80, ancho 1.37, alto 1.34; con incorporación de 0.08% y 0.15% de (FPM) fue: largo 0.93, ancho 1.56, alto 1.23 y largo 0.86, ancho 1.66, alto 1.14; Alabeo: muestra patrón 1.7 mm, muestra con incorporación de 0.08% y 0.15% de FPM fue: máximo promedio 1.9 mm y 1.9 mm; Resistencia ante la compresión : muestra patrón 151.67 kg/cm², muestra con 0.08% y 0.15% de FPM

fue: 161.00 kg/cm y 143.67; resistencia a la compresión para pilas de muestra patrón fue: 112.30 kg/cm², muestra con 0.08% y 0.15% de FPM fue 117.70 kg/cm² y 108.60 kg/cm²; resistencia a la compresión en muretes de la muestra patrón fue 10.53 kg/cm² con incorporación de 0.08% y 0.15% de FPM fue: 11.53 kg/cm² y 9.49 kg/cm², se concluye que hay mejoras en las propiedades en general.

Limay & Vásquez (2019) su **objetivo** principal es establecer la resistencia a compresión de ladrillos de arcilla cocidos con incorporado de Ichu (*Stipa ichu*). La **metodología** se basa en una averiguación de tipo experimental en la cual se maneja sus variables, el estudio se realizó haciendo la evaluación de pruebas en el laboratorio de la UPN, los cuales están estipulados en los manuales; la muestra de estudio es de 250 Und de ladrillos, 50 Und de ladrillos Patrón, 50 Und de ladrillos con 5% de Ichu, 50 und de ladrillo con 10% de Ichu, luego 50 Und de ladrillos con 15% de Ichu y 50 Und de ladrillo con 20% de Ichu; luego se realizó el muestreo de acuerdo a lo establecido NTP E.070 de albañilería en su artículo 05. Unidades de albañilería y lo determinado en la NTP 331.017, 399.613 y 399.604. Los **resultados** a resistencia a compresión, la muestra patrón arrojó 21.55kg/cm², se obtuvo 33.13kg/cm², con adición de 10% de Ichu se logró 33.60kg/cm², al agregar 15% de Ichu se alcanzó el 51.73kg/cm² y al agregar el 20% de Ichu alcanzó el 35.8kg/cm². **concluyeron** que al añadir Ichu para elaborar elementos con arcilla esta aumenta su resistencia en unidades que fueron sometidas al estudio con un 5% de Ichu en volumen esta aumenta un 53.74%, con un 10% de Ichu esta aumentó un 55.92%, con 15% logro alcanzar su mayor resultado que alcanzo un 140.05% y al sustituir 20% de Ichu está aumentó en 66.54%, por lo cumple con la hipótesis diseñada.

Solis (2022) tiene como **objetivo** evaluar cómo influye al añadir fibras de retama en las propiedades físico-mecánicas en tabiques portantes de albañilería con ladrillos, Según la **metodología** estudiada fue de tipo cuantitativa y diseño experimental, los **resultados** de la variación dimensional al añadir fibras a 1%, 1.5%, 2% y 2.5%, en largo, ancho y alto de los elementos de construcción de acuerdo a las dimensiones de los fabricantes se consiguió de 4.43mm o 1.93%, 1.28mm o 1.02% y 1.63mm o 1.92%, **concluyendo** que sí cumple con lo establecidos por la NTP 339.613 y 399.

In other languages, we therefore have to name the author; Abid et al. (2020), The **objective** of this article was to determine the raw material for the production of raw brick units that have very high mechanical properties and thus can surpass fired brick constructions. Achieving as **results** that the units under study obtained a higher $F'b = 23 \text{ kg/cm}^2$ at 28 days, the resistance subjected to flexion varied from 2.9 and 24 kg/cm^2 also at 28 days. As a **Conclusion**, it will be established that for land stabilization using cements, they achieve a characteristic influence, both for their mechanical and physical properties in uncombined bricks. $F'b$ and flex are improved by adding stabilizers. The, $F'B$ decreases when the clay mineral content increases.

Babé et al (2020) The main **objective** is to analyze the durability and thermodynamic characteristics when incorporating millet fibers with percentages of 1%, 2%, 3% to 4% in brick units, I use the experimental type **methodology**, obtaining as **results** when incorporating dosages of 2% and 4% thermal compressive strength and conductivity increased by 23% and 38% respectively, also showed a greater improvement in abrasion. Coming to the **conclusion** that incorporating millet fibers favorably improves the durability characteristics of the brick and also the thermodynamics.

Chavez (2020) In this article, the **objective** is to improve the physical and mechanical properties of adobe compacted with the incorporation of coconut fibers through the applied experimental **methodology**, 72 test tubes were made with additions of coconut fibers at 0.25%, .50% and 0.75% according to their adobe weight, the following **results** were achieved in bending tests of 0.25% - 8.19 kg/cm^2 , 0.50% - 8.48 kg/cm^2 and 0.75% - 8.27 , in tests subjected to compression of 0.25% - 36.83 kg/cm^2 , 0.50% - 32.72 kg/cm^2 and 0.75% - 23.30 kg/cm^2 , the following **conclusions** were reached that by adding the fibers it allows to increase the resistance to compression by 24.40%, 13.78% and 21.07% and also its resistance to flexion in 1.62%, 13.68% and 11.49% of the standard sample.

También tenemos los **Artículos científicos** podemos mencionar a los autores con su investigación tenemos a; **Palacios et al (2018)** centran su **objetivo** en la resistencia sometida a compresión del súper adobe, utilizando las fibras de polipropileno y de cabuya, el **método** es de tipo experimental se usó 54

especímenes en 3 dosificaciones mezcladas con la cabuya y el propileno obtuvieron **resultados** que esta Dosificación B: 250 kg de arcilla - 62.5 kg de Cemento – 76.6 Kg de agua con costales de fibras de cabuya con resistencia aproximada de 20,34MPa dando como mejor resultado este material para realizar el súper adobe y llegando a concluir, en esta dosificación B es la que tiene mayor suma de cemento por lo cual la resistencia esta sin importar el costal que se utilice será el mayor, pues al pasar los días el cemento seguirá ganando mayor resistencia mientras se da el fraguado, una condición muy importante es realizar una correcta compactación al realizar las probetas las cuales se deben hacer en una superficie plana e impidiendo que ingresen cualquier impureza. En **conclusión**, las muestras no tienen presencia de ninguna característica de plasticidad, en tanto estas dosificaciones proyectaron como resultados que son apropiados y que son un material que ayuda a reducir la contaminación del medio ambiente.

Isidro (2022) tuvo como **objetivo** definir la correlación que coexiste entre la diversificación de forma colocación de lchu y la resistencia cuando es sometida a compresión, La **metodología** aplicada fue de cuantitativa y diseño experimental, El **resultado** obtenido en la máxima resistencia fue 37.03 kg/cm² con 5% de lchu añadido para un ladrillo macizo; y para un ladrillo hueco con una composición del 2.5% de lchu añadido se alcanzó un resultado de 51.01 kg/cm², llegó a **concluir** que se tienen muy altas posibilidades de que se puede lograr una mejora al agregar la fibra orgánica.

Tenemos como **Base legal** según; **Norma Técnica Peruana** Los ladrillos que están fabricados con arcillas, deben cumplir con los requisitos primordiales que están establecido en la presente norma, dichas unidades de albañilería serán utilizadas exclusivamente en albañilería y también deben cumplir con los ensayos de muestro y también los estudios de sus propiedades tanto físicas como mecánicas, y el INTINTEC 331.017, 331.018; A demás todos ensayos que se muestran el siguiente cuadro.

Tabla 1 Normas Técnicas Peruanas

ENSAYO	NORMA
Variación dimensional	NTP 331.017, NTP 399.613 Y NTP 399.604
Alabeo	NTP 331.017, NTP 399.613 Y NTP 399.605
Absorción	NTP 331.017, NTP 399.613 Y NTP 399.606
Succión	NTP 331.017, NTP 399.613 Y NTP 399.607
Resistencia a compresión	NTP 331.017, NTP 399.613 Y NTP 399.608

Fuente: Norma E.070, 2006

La presente Norma Técnica E. 070 (2006) de Albañilería, provee un concepto del ladrillo como: “Un componente de la albañilería que está hecha de arcilla, tanto en sus dimensiones y su peso deberán ser ideales para ser manejables fácilmente” (p.13).

Tenemos como bases teóricas definiciones el concepto de la planta de pino según Ospina et al. (2011). Indica como se le define: “pino pátula, Pino, pino llorón, pátula (Colombia). En su lugar originario son llamados: pino chino, pino pátula, ocote macho, pino llorón mexicano, pino colorado, pino xalocote”.

La planta de pino según Vidal (1962) referente al concepto donde se origina:

Nos señala a una especie vegetal originaria de México en la zona subtropicales, su plantación se da en conjuntos, a unos 1800 2900 m.s.n.m. Se localiza en las zonas de México, Querétaro, Veracruz y Puebla. Detrás de la planta del eucalipto, es una variedad forestal plantada especialmente en la sierra.



Figura 1 Planta de pino

A continuación damos un concepto referente a la fibra de tallo de pino es lo que se cae de la planta, en donde hay bastante producción de plantas de pino se encuentra las fibras en abundancia, es de color marrón, son delgadas parecidas a la paja(ichu).



Figura 2 Fibra de tallo de pino

También mencionamos al autor con respecto sobre las fibras Guimarães et al. (2022). “Las fibras naturales han ganado espacio en la reutilización de residuos debido a sus características y posibilidades de mejorar las propiedades mecánicas de sus productos”(p.312).

Pacpa o Cabuya andina. Respecto al concepto según López y Torbisco (2021) indica que:

Es endémica de Perú, esta planta encontramos en lugares de las yungas andinas en vertientes occidentales, crece en 1450 a 3000 msnm. Esta planta se constituye en distritos costero de los yungas y quechuas, entonces se dice que pertenece a la familia agavácea y cuenta con espinas filudas en sus bordes, como también tiene hojas fibrosas y en su etapa de floración cuenta con flores amarillas (p.458)



Figura 3 Planta de agave o pacpa

También según VILLAVICENCIO M.et. (2018) se refiere al concepto de la fibra de Maguey indica que:

Químicamente su composición es de celulosa, hemicelulosa lignina y la lignina, las dos últimas poseen una función de preservar a la celulosa contra los ataques externos, también su vez tiene la propiedad de contribuir tensiones a lo que estas pueden ser sometidas (p.49).



Figura 4 Fibra de agave

También tenemos el aporte de Campaña, Remache, & Re, (2020) indica lo siguiente:

Es necesario destacar que hasta la fecha sus cualidades no han sido del todo identificadas, puesto que sus cualidades de las fibras naturales sufren una sumisión con respecto al origen, edad y a las técnicas desarrolladas para desunirlas de sus fuentes parentales. Por ello, para ser utilizado en la industria textil o en el ámbito de la construcción debe de analizarse anteriormente los componentes de morfología y estructura, como en el caso de su compuesto químico, su cristalinidad, densidad y sus cualidades a la tracción que poseen. (p.4).

También tenemos que la arcilla de acuerdo a Cultrone et al (2019): “Para la elaboración de los ladrillos, se utiliza la arcilla que gracias a sus propiedad químicas y físicas que posee es uno de sus componentes principales, en la actualidad es un recurso natural el cual es sobreexplotado, debido a su gran demanda” (p.1). De acuerdo al concepto del autor Mendoza (2017) nos indica que:

Los suelos arcillosos por lo general su composición es de Silicato de Aluminio Hidratado ($Al_2O_3 - 2SiO_2 - H_2O$), se presentan en forma de partículas que son es su mayoría minerales con un diámetro de 0,001 mm, por lo general se encuentran mezcladas con las partículas de mayor tamaño como limo y arena, para saber su clasificación se realizan estudios de laboratorio.

Con respecto al suelo para un mejor entendimiento tenemos la siguiente figura de la Clasificación de suelo.



Figura 5 Clasificación del suelo

También visualizamos en la siguiente figura como es la arcilla:



Figura 6 Arcilla

También a continuación detallamos las propiedades que brinda la arcilla: De acuerdo al aporte que brinda según el autor Barranzuela (2014) nos dice que plasticidad:

Es la que tiene mayor relevancia para elaborar las unidades de albañilería de un modo adecuado, esta hace referencia a la destreza para mezclar la arcilla con ciertas cantidades de agua, para que esta sea adaptable a cualquier forma que la queremos dar, las cantidades de carbón que contiene la mezcla son un factor muy importante ya que ayudan a que las arcillas sean más plásticas, y también ayuda a la atracción química (p.8).

Así tenemos a continuación según Barranzuela (2014) referente a la refractariedad indica que “la resistencia que puede poseer un ladrillo a ser sometido a temperaturas altas. Todos los tipos de arcilla poseen esta cualidad, pero algunas contienen un mayor grado, esto varía según el contenido químico de alúmina y sílice” (p.9). Como siguiente definición según Barranzuela (2014) respecto lo que indica la Porosidad define como.

Estas pueden variar de acuerdo al espécimen de arcilla y también pueden depender del tamaño que tengan las arcillas sometidas a estudio. Así se puede abreviar que, la arcilla más gruesa o mayor tamaño la porosidad agrandará a diferencia de la arcilla de menor tamaño. Cuando tenemos arcillas de menor tamaño al momento de compactar y moldear la mezcla quedará más unida. (p.9).

Finalmente tenemos el aporte del autor Del Rio (1975) con respecto al Color indica que “estas exteriorizan diversos colores, y esto depende de su contenido químico, esto no lo determina el porcentaje de sílice”. Así también se dice que el ladrillo de acuerdo a **Martínez, et al (2020)** dice que:

Para realizar la fabricación de los ladrillos las arcillas deben de tener una identificación química que es apta para ser utilizada, esta debe contener un 50 o 60 % de sílice (SiO₂) y un 20 a 30 % de alúmina (Al₂O₃), los antes mencionados componentes le ofrecen al producto resistencia mecánica y mayor durabilidad. (p.56)

De acuerdo al proceso de elaboración de ladrillos se detalla de la siguiente manera: **Como es extracción de arcilla y tierras** según Febres (2017) define que, “Las arcillas se extraen de las canteras y esta se trasladan a la zona de elaboración” (p.28). Según el autor Robusté (1969) indica respecto a la mezcla lo siguiente:

El principal problema para la producción es escoger una mezcla de disímiles tipos de arcillas. Por ejemplo, las arcillas que contienen altas cantidades de grasas se unirán con materiales inversos como son las arenas que son un material desgrasante.

Moldeado se define de la siguiente manera según Rhodes (1990) argumenta respecto al moldeado que:

La fase de moldeado para elaboración de los ladrillos artesanales Se realiza llenado las gaveras con la mezcla adentro de estas, se aplastan con las manos y luego se alisan haciendo uso de rasero, este viene a sé ser un palo tipo cilíndrico se usa para extraer parte de la mezcla aplicada de más.

Tenemos al siguiente proceso **Secado** según el autor Camacho y Mena (2018) dice que:

En este período se busca reducir un gran porcentaje de humedad, se ejecuta en las cámaras secadoras su temperatura esta entre 38° a 204° el tiempo varía en función del tipo de arcilla, seda entre las 24 – 28 horas, no obstante, se debemos tener cuidado y así evitar que el ladrillo sufra agrietamientos. (p.16)

También tenemos al siguiente apartado **Cocción** entonces según La Torre (2018) define que “En esta etapa es donde se da la porosidad definitiva y se dan también las reacciones químicas que le proporcionarán al producto resistencia química, mecánica y térmica” (p.8). También tenemos a Barranzuela (2014) nos dice que:

Los períodos de la cocción a la cual se somete al ladrillo en el horno son 3 precalentamiento, cocción y enfriamiento (ver figura 7). En el primer ciclo se va eliminar el agua que contiene la arcilla. El agua se elimina mediante el aire donde la temperatura aumenta constantemente, el precalentamiento es considerado cavado donde la masa completa puede llegar a alcanzar unos 100°C.

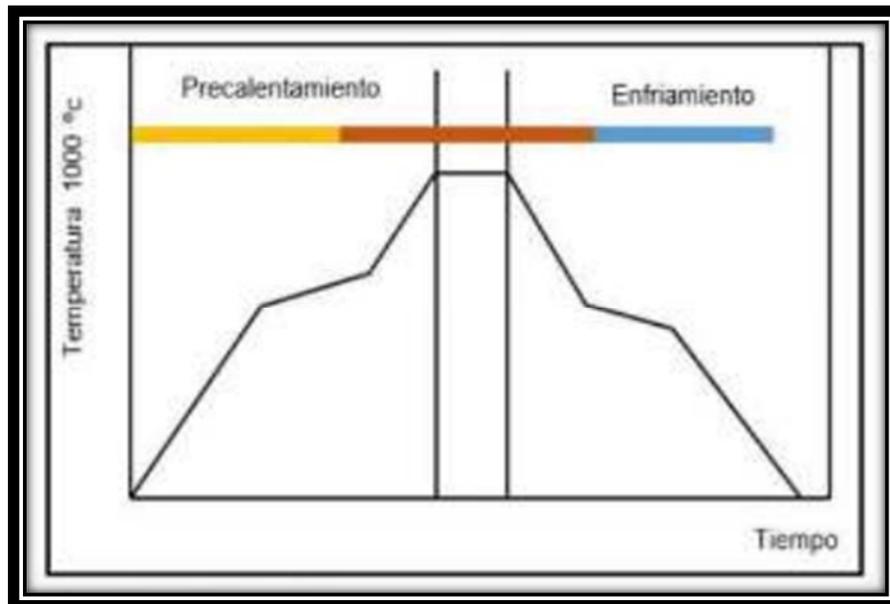


Figura 7 Tiempo de cocción de un producto de arcilla

Referente al concepto del ladrillo según RNE (2017) tenemos que:

Se nombra al ladrillo como unidad que por sus peso y dimensiones pueden ser manejadas fácilmente. Se define a los bloques como una unidad que de acuerdo su peso y dimensiones se requiere usar las 2 manos para poder manejarlo. Estas pueden ser huecas sólidas, tubulares y alveolares además pueden ser producidas de manera industrial y también artesanal (p.433).

Hay que considerar que existen una diversidad de ladrilleras artesanales que no tienen conocimiento de la normativa o en su defecto no la cumplen, en ese sentido, perjudican a la sociedad comercializando productos que no cumplen con la normativa E.070 de ladrillos, es por ello que el propósito de la presente investigación es aportar a este establecimiento que en su mayoría son informales a cumplir y comercializar productos que cumplan con la norma.

A continuación, mencionamos al autor Martín et al(2018) nos comenta que:

Los ladrillos cerámicos que se usan en la industria de la construcción contribuyen de manera muy negativa por que deterioran el medioambiente, porque agotan los recursos naturales, también es el caso de que se utilizan gran cantidad de energía para poder fabricarlos, las cuales se traducen en emisiones de CO2.

Para fines estructurales se **clasifica** a los ladrillos según la Norma E 070 (2006) respecto al **Ladrillo I**: Nos indica que “Su durabilidad y resistencia son muy escasas, son usados principalmente en viviendas de 1 y 2 pisos por que sus exigencias son muy bajas. Luego nos dice la Norma E.070 (2006) con respecto al **Ladrillo II**: Nos comenta que “Su durabilidad y resistencia son bajas, su comportamiento es bueno cuando las condiciones a las que son sometidos son de exigencia moderada”. También tenemos que mencionar a la Norma E.070 (2006) nos dice que el **Ladrillo III**: Comenta que “Su durabilidad y resistencia es media, especialmente para ser utilizados con intemperismo escaso”. De acuerdo al aporte de la (Norma E.070, 2006) de acuerdo al **Ladrillo IV**: Nos indica que “ Son idóneos cuando son usados en condiciones de servicios muy rigurosos, soportando contacto directo con la lluvia o el terreno”. Finalmente mencionamos a la (Norma E.070, 2006) respecto al **Ladrillo V**: dice que “Poseen una elevada resistencia y durabilidad. Son Idóneos para para ser sometidos a servicios muy rigurosos”.

Es necesario precisar que para obtener la clasificación de ladrillos se tiene que realizar tres ensayos importantes como son: la variación dimensional, el alabeo y la resistencia a la unidad de albañilería, tomando conocimiento del tipo de ladrillo con el cual trabajaremos, y tomando conocimiento de la zona sísmica donde se aplicará la investigación procederemos a realizar los otros ensayos como son : resistencia en pilas y corte diagonal.

Tabla 2 Clase de unidades de albañilería para fines estructurales.

Clase	Variación de la Dimensión (máxima en porcentaje)			Alabeo (máximo en mm)	Resistencia Característica A compresión f'b mínimo sobre área bruta Mpa (kg/cm ²)
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 100mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: Norma E.070, 2006

En este cuadro nos facilita conocer las limitaciones para su aplicación, dando a conocer que el uso de ladrillos está sujeto a lo que indica en la norma de Diseño Sismo Resistente E.030 del RNE, como muestra tenemos el siguiente cuadro.

Tabla 3 Limitaciones para el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA ZÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Solido artesanal	No	Si, hasta dos	Si
Solido industrial	Si	pisos si	Si
Alveolar	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

Fuente: Norma E.070, 2006

A continuación detallamos las propiedades del ladrillo tanto físicas como mecánicas para un mejor entendimiento. Las pruebas que se deben realizar según Norma E.070 (2006) son: **Muestreo** dice que:

De Cada 50 millares de ladrillos se elegirán aleatoriamente 10 ladrillos como muestra, a estas unidades se le aplicarán pruebas tanto alteraciones como dimensiones y alabeo. De estas 10 unidades de albañilería a la mitad se aplicaran enyazos a compresion y a la otra mitad restante ensayos de absorción (p.14).

Es necesario precisar que el muestreo es por conveniencia y de manera intencional donde el investigador elegirá las mejores muestras para la realización de los ensayos, además de ello deberá tomar la previsión de elaborar la confección de un margen de seguridad para sustituir aquellas unidades que no cumplen con la norma o tienen algunas fisuras o en todo caso no pueden ser considerados para los ensayos.

Con respecto al concepto que nos indica la Norma E.070 (2006) respecto a la **Resistencia a la compresión** dice que:

Para poder averiguar la resistencia a la rotura de los ladrillos, se realizarán pruebas de laboratorio que le correspondan, según lo estipulado en las NTP 399.613 y 339.604. Se substraerá la desviación estándar al valor promedio para así poder determinar la resistencia a ser sometido a compresión axial ($f'b$) (p.14).

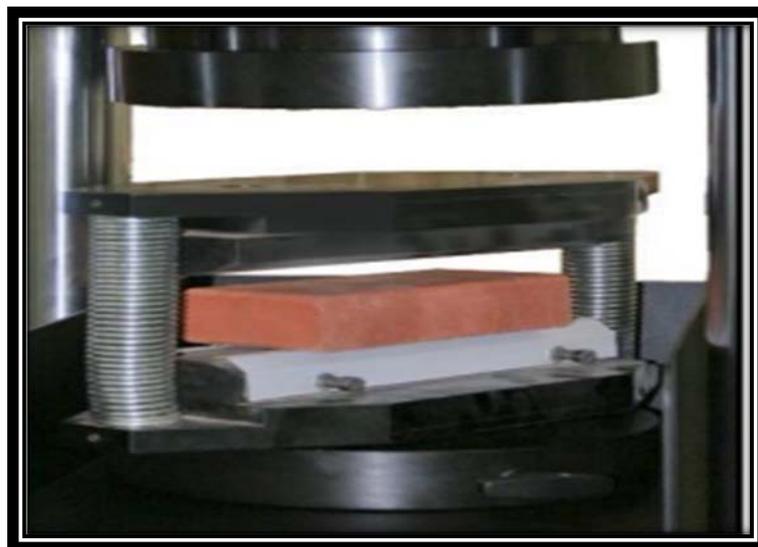


Figura 8 Resistencia a la compresión.

Respecto al concepto del autor Ramírez (2016) indica lo siguiente respecto a la variación dimensional dice que:

Es aquella cualidad física, que interviene mediante las conductas de resistencia en los muros y también existe un vínculo directo entre el espesor de la junta y la variación dimensional; también tiene un nexo inverso con el espesor de la junta, y la $f'b$ con la fuerza cortante. Sus unidades son: Largo (L) x Ancho (A) x altura (H) (p.16).

Luego tenemos que mencionar lo que nos indica NTP 399.613 (2017) respecto a Alabeo dice que:

Para realizar la prueba de alabeo se utilizan 10 unidades de ladrillos, una regla graduada de acero, las unidades de albañilería se deberán colocar en lugar plano. Procedimientos en superficies de la concavidad: Se debe posicionar la varilla de manera diagonal en lo largo de la superficie a medir, inmediatamente se resultará a optar por la mayor longitud de la superficie del ladrillo, para ello se empleará una regla graduada de acero y se efectuará a calcular esta distancia con una aproximación de 1 mm, y esta será registrarla como una deformación cóncava (p.28).

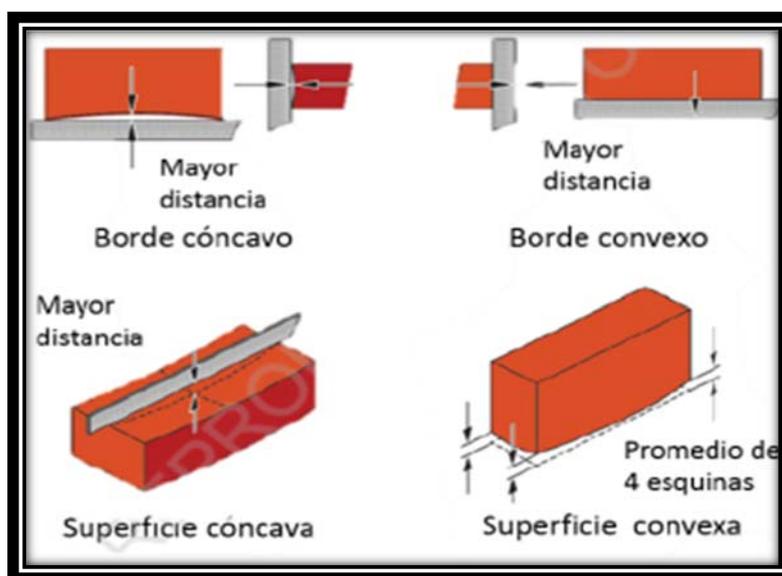


Figura 9 Medidas del Alabeo.

También tenemos según Norma E.070 (2006) menciona que la **Absorción**: Indica que “las pruebas de absorción se van a realizar en concordancia a lo todos pasos definidos en las NTP 399.613 Y 339.604. La principal recomendación es que la absorción no supere el 22%”(p.15).

No obstante respecto al aporte según NTP 0.70 (2006), respecto a la resistencia a sometida a compresión axial indica que “las pilas de compuestas de unidades albañilería estarán dispuestas a una temperatura que no sea mayor a 10°C durante

un tiempo de 28 días, estos podrán ser ensayados en un menor tiempo, este tiempo no deberá ser menor a los 14 días” (p.26).

Tabla 4 Fuerzas características a la compresión en pilas

Materia Prima	Denominación	Pilas f'm
ARCILLA	King Kong artesanal	35 kg/cm ²
	King Kong industrial	65 kg/cm ²
	Rejilla industrial	85 kg/cm ²

Fuente: NTP E.070 Albañilería (2006)

Como apartado siguiente entonces según NTP 399.621(2004) respecto al concepto de resistencia a compresión diagonal indica que:

El ensayo se realizará en muros de albañilería manejando una dimensión de 60 cm x 60 cm, el ensayo de realizará pasando los 28 días, se destinará un peso de compresión a lo largo de la unidad en forma diagonal, esto ocasionara una falla por tracción diagonal que provocara que el espécimen en estudio se fisure paralelamente en el lugar donde se empleó la carga (p.5).

Tabla 5 Resistencia característica de la albañilería en muretes

Materia Prima	Denominación	Muretes Vm
ARCILLA	King Kong artesanal	5,1 kg/cm ²
	King Kong industrial	8,1 kg/cm ²
	Rejilla industrial	9,2 kg/cm ²

Fuente: NTP E.070 Albañilería (2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, según Arias y Covinos (2021) nos dicen “Metodológicamente en esta investigación se fundamenta en la de tipo básica, puesto que en ella la teoría se ocupa de dar soluciones a los problemas prácticos, se fundamentan descubrimientos, hallazgos y soluciones que se plantea en esta tesis”. (p.68). De igual manera tenemos a Gallardo (2017). Indica que “Asimismo, se halla unida al estudio de tipo pura, puesto que necesita de sus descubrimientos y aportes hipotéticos; busca diferenciar la teoría entre la realidad” (p.55).

Porque se adicionará fibras de tallo de pino y fibra de agave en condiciones reales, con la finalidad de evaluar las propiedades de ladrillos de arcilla cocidos y ver si es posible mejorar estas propiedades y también en muros hechos con estas unidades.

Diseño de investigación: Experimental, entonces según Cohen y Gómez, (2019) nos dice que “Este diseño se basa en la manipulación de las variables con finalidad de obtener mejores resultados” (p.260).

Porque se manipularán las variables de estudio, a la cascarilla de arroz tradicional utilizada para la fabricación de ladrillo se le adicionará el 5%, 10% y 15% de fibras de tallo de pino y fibra de agave, con la finalidad que los ladrillos mejoren sus propiedades y así poder utilizarlos con fines constructivos en viviendas.

Nivel de investigación: Cuasi-experimental, según Tacillo, (2016) nos dice que “Metodológicamente este tipo de investigación se centraliza en un tema poco investigado, así los resultados obtenidos permiten tener una idea de lo que sucede en el ambiente de manera cercana” (p.89).

Porque, las fibras de tallo de pino y fibras de agave tienen un nulo o poco uso como material componente en la industria de ladrillos en la localidad de Jaén, además a nivel de investigación se ha realizado pocos estudios que permitan conocer las ventajas y/o desventajas que puede tener el uso de estas fibras para la fabricación de ladrillo.

Enfoque de investigación: según Neill [et al] (2017) el enfoque es “Es cuantitativo porque existe una relación causa efecto y una de las variables se manipulará para establecer causa efecto” (p. 23). Porque los resultados de las propiedades de los ladrillos serán expresados en valores numéricos y a la vez en cantidades porcentuales respecto a la variación de estas propiedades con las diferentes

adiciones de fibra. Como ingenieros permanentemente estamos trabajando con cantidades y no cualidades, nuestros indicadores serán siempre números para evaluar las variables y dimensiones. Es necesario que no se pierda el enfoque puesto que las cantidades definirán el mejoramiento de las propiedades en el ladrillo.

3.2. Variables y operacionalización

Variables de estudio:

Variable independiente: Fibra de tallo de pino y de agave

Definición conceptual: “Las fibras naturales han ganado espacio en la reutilización de residuos debido a sus características y posibilidades de mejorar las propiedades mecánicas de sus productos” (Guimarães et al., 2022 p.312).

Definición operacional: La elaboración del ladrillo artesanal estará compuesto por fibra de tallo de pino y de agave, tierra, agua el porcentaje de adición será 5%, 10% y el 15 % con respecto al peso de la tierra suelta.

Dimensión: Dosificación.

Indicadores: El 5%, 10% y 15% de fibra de tallo de pino y de agave.

Escala de medición: Razón

Variable dependiente: Muros de ladrillo.

Definición conceptual: “Son Unidades las cuales sus medidas y peso facilitan su manejo con una sola una mano, se denominan también unidades de albañilería y también pueden ser elaboradas con materiales como: la arcilla, el concreto o el sílice-cal o”. (Norma E-070, 2006 p.13).

Definición operacional: Sus propiedades físicas de un muro de ladrillos se obtendrán a través de los ensayos: Ensayos de Absorción, Ensayos de Alabeo, Ensayo de variabilidad. Ensayo de succión, usando la técnica de observación.

Para ver sus propiedades mecánicas de los ladrillos se realizarán mediante los ensayos: Ensayo de Resistencia a la Compresión, Ensayo de Resistencia a la Compresión axial en pilas, Resistencia a la compresión diagonal en muretes, usando la técnica de observación, equipos y herramientas de laboratorio.

Dimensión: Propiedades físicas y propiedades mecánicas de ladrillos.

Indicadores: Resistencia a la compresión (de ladrillo y muros), variación dimensional, alabeo y absorción (de ladrillo)

Escala de medición: Razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Según Carhuacho et al (2019) indica está “Se definen como un conjunto de datos de una determinada población, esta es medida con cada individuo de un conjunto llamado universo” (p.55). conformado por ladrillos adicionados con fibra de tallo de pino y fibra de agave.

Criterios de inclusión: Se elegirán los ladrillos y muros que no resulten dañados o afectados en cualquiera de sus formas por mal procedimiento.

Criterios de exclusión: según el autor Vara (2010) indica que “Es el límite de una población, excluyendo sus propias características, propiedades y aspectos.” (p. 55). No se elegirán los ladrillos o muros que por procedimiento resulten dañados o afectados en cualquiera de sus formas.

Muestra: según Arias (2012) dice que “Es la representación de la población que se toma para no irrogar gastos y economizar tiempo en la investigación” (p. 83).

Está conformada por 25 ladrillos adicionados con fibra de tallo de pino y de agave, para cada porcentaje de adición (5%, 10% y 15%) más el ladrillo patrón sin adición de ambas fibras, haciendo un total de 200 ladrillos para todos los ensayos a realizar para evaluar sus propiedades.

Muestreo: Según el concepto de Niño (2011), indica que “Muestreo implica la evaluación de la conveniencia a seguir si se realizará de manera intencional y no aleatoria” (p. 57).

Se aplicará un muestreo no probabilístico, porque se identificará la muestra de manera intencional por conveniencia de manera no aleatoria con fibras naturales en la ciudad de Jaén. Es conveniente tener conocimiento que el muestreo es por conveniencia e intencional para las mejores muestras con la finalidad de que los ensayos sean los más reales y completos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación:

Observación directa: Según Hernández y Mendoza (2018) indica que “Se especifica que los datos deben ser los más fehacientes posible para esto el investigador debe estar presente en todo el proceso de investigación” (p.443).

Se utilizará esta técnica con la finalidad de poder observar cómo sería el comportamiento en sus propiedades de los ladrillos elaborados con adición de adicionando fibra de tallo de pino y fibra de agave. El investigador estará presente durante todo el desarrollo de la investigación a fin de tener conocimiento y verificar cada uno de los procesos con veracidad, específicamente durante la realización de los ensayos y la captación de las muestras.

Instrumentos de recolección de datos: Según Arias y Covinos (2021) define que “En ingeniería los registros de recolección de datos están en las fichas producto de los resultados de los ensayos, cumpliendo estrictamente los estándares internacionales y nacionales, están establecidos de manera permanente” (p. 88).

Ficha de observación, que serán los formatos con los que cuente el laboratorio particular para cada ensayo a realizar (resistencia a compresión, variación dimensional, alabeo y absorción). Los instrumentos de recolección de datos no varían puesto que siempre serán en base a las normas y estándares internacionales y nacionales, las fichas serán tomadas de las normas y evaluadas por el juicio de tres expertos.

Validez: De acuerdo con el autor Santos (2017) nos dice que “La validez esta dada por tres juicios de expertos profesionales con experiencia en la materia que darán calificación a las fichas de recolección de datos” (p. 1).

La validez de los instrumentos será que estos formatos de laboratorio a utilizar son ya establecidos por el laboratorio de mecánica de suelos y concreto, el cual tiene su respectivo registro de propiedad intelectual y sus pertinentes certificados de calibración de todos los equipos a utilizar.

Confiabilidad: El concepto del autor Muñoz (2015) nos dice que la “Es importante el grado de confiabilidad de los resultados, para ello se deberá garantizar con la elección de laboratorios confiables, los certificados de calibración y sobre todo que el especialista tenga la garantía del conocimiento de ensayos” (p. 186). La confiabilidad de los instrumentos será que estos pueden ser utilizados para investigaciones similares. La confiabilidad estará dada también por la elección del laboratorio y los certificados de calibración de los equipos, a fin que cuenten con la experiencia para certificar los resultados.

3.5. Procedimientos

Ubicación:

Departamento: Cajamarca

Provincia: Jaén

Distrito: Jaén

Sector: Fila alta

Carretera: Chamaya -- Jaén

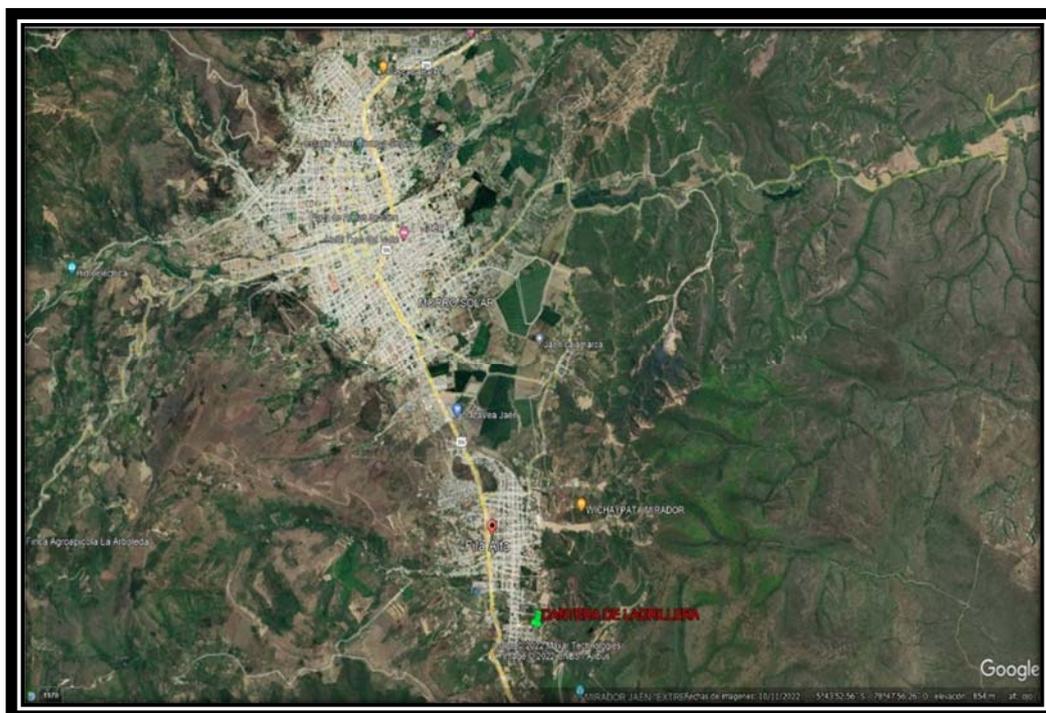


Figura 10. Ubicación de la zona de estudio

Como primer paso recolección y extracción de productos naturales: Para estos primeros pasos se necesitó los siguientes implementos tales como. (Guantes, machete, bolsas, cuchillo entre otros).

Extracción de muestra natural de agave (penca) y recolección de fibra de tallo de pino , al sitio que ya se visitó con anticipación seguidamente entonces se comenzó extrayendo mis productos naturales teniendo cuidado a la hora de la extracción del agave tiene espinas en todas las hojas como también en la punta, ya que podemos tener accidentes a la hora de manipuleo de dicho agave y también a la hora de la recolección de fibra de tallo de pino del lugar donde hay plantaciones tener cuidado

porque puede haber animales (reptiles). Posteriormente para la extracción de fibras de agave se utiliza un martillo, se pone una pequeña tabla sobre el agave y se empieza achancar con el martillo, luego se coloca sobre una tabla el agave y se empieza a raspar de arriba hacia abajo con ayuda de un machete o una tabla que tenga filo para poder raspar y se obtiene la fibra de agave. Luego la fibra de tallo de pino se deja secar unos cuantos días, también se escoge los residuos que caen de otros árboles para que la fibra este limpia y sin impurezas, para luego estos productos se lleven a laboratorio para que se aplique las dosificaciones y ensayos correspondientes en esta investigación.

3.6. Método de análisis de datos

El autor Sánchez et al, (2018) nos indica que “El método de análisis de estadístico utilizaremos para planificar, explicar y examinar los datos cuantitativos dentro del estudio, comprende el uso principal de la estadística descriptiva y/o inferencial” (p.18).

Para examinar los datos se empleará la estadística descriptiva, se utiliza como herramienta principal el software computacional Excel, en el que se elaborarán tablas y gráficas estadísticas que permitan mostrar de manera puntual y recopilada los resultados de cada objetivo planteado para su respectivo análisis, sus conclusiones y recomendaciones respectivas.

3.7. Aspectos éticos

Esta indagación será elaborada basándose a los parámetros de forma y fondo establecidos en las normas internacionales ISO, utilizados para informes de este tipo; además de ello los datos que se presenten en la sección de resultados son fidedignos y no se han extraído de fuentes ajenas, para de esta manera conservar aportar a la fabricación de ladrillos; no maleficencia, porque los datos serán auténticos y originales de acuerdo con lo que se obtengan de los diferentes ensayos a realizar.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis

“Evaluación de las propiedades en muros de ladrillo adicionando fibra de tallo de pino y de agave, Cajamarca- 2022”

Ubicación política

Esta investigación se ejecutó en la ciudad de Jaén, distrito Jaén y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca.



Figura 11. Mapa de Localización de Jaén en Perú



Figura 12. Localización de Jaén en Cajamarca

Límites de la provincia de Jaén departamento de Cajamarca.

Norte: Provincia de San Ignacio.

Sureste y sur: Provincia de Cutervo.

Suroeste: Provincia de Ferreñafe y Lambayeque

Este: Provincia de Bagua y Utcubamba

Oeste: Provincia de Huancabamba.

Ubicación geográfica

La provincia de Jaén está situada en la zona Nor-Oriental de Cajamarca, entre los 5°15' y los 6°4' de latitud Sur; y entre los 78° 33' y los 79° 38' de longitud Oeste aproximadamente.

Cuenta con la extensión territorial de 5232,57 km² el cual es el 15,4 % del total departamental. Población de 185 432 habitantes datos brindados por INEI Perú 2017.

Clima

Cuenta con variedad de microclimas con temperaturas absolutas, desde 8.5° C a 36° C; los meses de octubre a diciembre se registran temperaturas medias y altas.

OE 1: Determinar Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades físicas en muros de ladrillo, Cajamarca -2022



Figura 13. Extracción y recojo de fibra de agave



Figura 14. Extracción y recolección de fibra de Pino

Para la elaboración del ladrillo de concreto, se tuvieron de analizar 3 canteras diferentes para poder llegar a obtener los agregados con las mejores características.

Granulometría



Figura 15 Ensayo: Granulometría de suelo.

En la tabla N°06 se observan los análisis granulométricos de la ladrillera 1, 2 y 3 terreno natural.

Tabla 06: Análisis granulométrico L-1, L-2 y L-3

TAMIZ		%	%Retenido	%	%	%
Denominación	mm					
3"	76.20	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
2 1/2"	63.50	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/8"	9.50	12.1	12.1	100.0	100.0	100.0
N° 4	4.75	63.8	75.9	100.0	100.0	100.0
N° 10	2.00	24.0	99.9	99.29	98.64	99.11
N° 20	0.85	0.1	0.0	93.93	96.65	97.64
N° 40	0.43	0.0	0.0	89.21	93.53	93.72
N° 60	0.25	0.0	0.0	83.33	90.87	91.06
N° 140	0.11	0.0	0.0	78.96	89.05	89.08
N° 200	0.08	0.0	0.0	77.99	88.10	88.44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Categorización del suelo natural de las canteras

Cantera	L-1	L-2	L-3
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.50
Grava (%)	0.89	0.71	1.36
Arena (%)	10.67	21.30	10.54
Finos (%)	88.44	71.99	88.10
Clasificación SUCS	CL	CL	CL
Clasificación AASTHO	-	-	-
Coefficiente de concavidad (Cc)	-	-	-
Coefficiente de uniformidad (Cu)	-	-	-

Fuente: Propia

Interpretación:

La tabla 07 muestra L-1, L-2 y L-3, que las arenas figuran el 10.67%, 21.30%, 10.54%, respectivamente. Los finos: 88.44%, 71.99 y 88.10% correspondientemente. Las gravas se muestran en un 0.89%, 0.71%, y 1.36%. Al añadir la parte constituyente compuesta de partículas gruesas (gravas+ arenas) representan un valor: 11.56%, 22.01%, 11.90%, respectivamente, peculiaridad del suelo limo arcilloso.

Teniendo en cuenta lo conseguido de las 3 canteras seleccionadas se eligió a L3 por tener un mejor suelo, debido a que tiene peculiaridades aptas para fabricar el adobe.

Límites de Atterberg

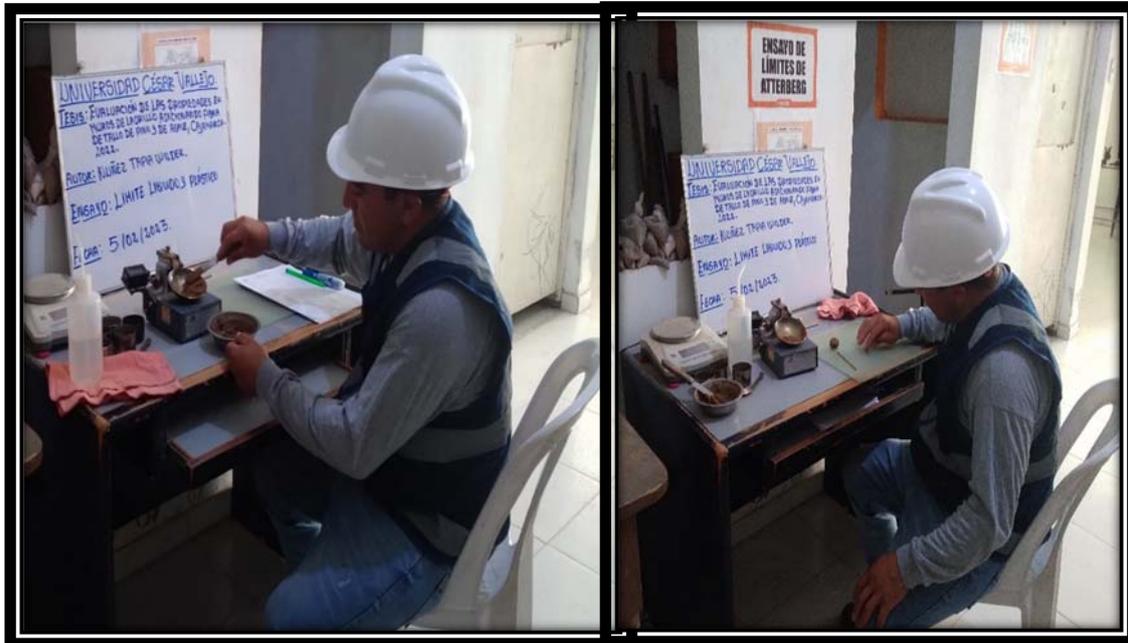


Figura 16. Limite Líquido y Plástico

Tabla 8. Límites de Atterberg de Terreno natural

CANTERAS	LL (%)	LP (%)	IP (%)
L-1	35.90	24.40	11.50
L-2	43.40	29.30	14.10
L-3	38.20	25.90	12.30

Fuente: Propia

Contenido de humedad

Estableció el líquido existente del suelo, esta prueba se efectuó mediante la norma NTP 339.127.



Figura 17. Contenido de Humedad

Tabla 9. CH

Descripción	Resultados de canteras		
	L-1	L-2	L-3
Contenido de humedad (%)	11.45	9.77	11.99

Fuente: Propia

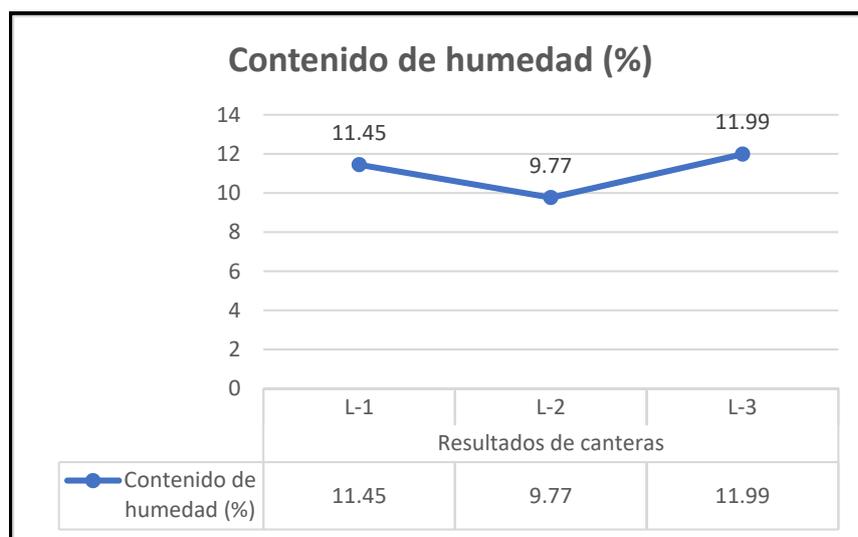


Figura 18. Comparación de contenido de humedad de terreno natural.

El gráfico detalla el resumen de resultados del contenido de humedad de las canteras de terreno natural empleado para fabricar bloques de adobe; tenemos el contenido de humedad de L-1: 11.45%, L-2: 9.77% y L-3: 11.99%.

Variación Dimensional

Se estableció las dimensiones promedio de las unidades de 22 cm x 13 cm x 9 cm y la variación dimensional a ensayar mediante la normativa ASTM C 140/ C140 M-21 y NTP 331.017, es así como se realizó la medida del ancho, alto y largo.

$$\%V = \frac{Dn - Dp}{Dn} \times 100$$

Dn

%V= Variación dimensional

Dn= Dimensión nominal específica

Dp= Dimensión promedio

Obtenemos los resultados de variación dimensional realizados en laboratorio mediante ensayos a la muestra patrón, y adición de 5%, 10% y 15% de fibra de tallo de pino y agave.



Figura 19: Variación dimensional

Tabla 10 Variación Dimensional – Ladrillo convencional

N.º de	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
muestra	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)
1	217.20	0.01	0.01	120.30	0.02	0.04	70.20	0.02	0.02
2	219.20	0.02	0.01	120.50	0.03	0.01	70.50	0.03	0.04
3	220.00	0.05	0.05	120.25	0.04	0.02	70.10	0.04	0.05
4	218.10	0.03	0.06	120.52	0.02	0.06	70.30	0.02	0.05
5	219.50	0.04	0.01	120.60	0.06	0.01	70.20	0.06	0.03
6	218.60	0.05	0.06	120.50	0.02	0.05	70.26	0.04	0.06
7	219.00	0.03	0.03	120.30	0.04	0.02	70.52	0.01	0.04
8	220.00	0.02	0.07	120.40	0.03	0.03	70.15	0.06	0.02
9	219.30	0.04	0.08	120.52	0.05	0.05	70.52	0.05	0.01
10	219.70	0.06	0.03	120.36	0.06	0.06	70.41	0.03	0.05
VARIACION	0.035 (0.041%)			0.037 (0.035%)			0.036 (0.037%)		

Fuente: Propia

Interpretación: La tabla N°10 muestra 10 ladrillos convencionales, donde se desarrolló el procedimiento de variación dimensional según la NTP 399.613, habiendo obtenido los siguientes resultados en mm y porcentajes (%) de variación en sus dimensiones: en la longitud 0.035 mm (0.041%), en el ancho 0.037 mm (0.035%), en la altura 0.036 mm (0.037%), porcentajes que cumplen los parámetros que señala la Norma E.070 para ladrillo Tipo I, II, III, IV y V.

Tabla 11 Variación Dimensional – ladrillo 5% FTP+FDA

N.º de	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
muestra	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)
1	219.20	0.04	0.02	120.30	0.01	0.04	70.25	0.01	0.01
2	220.20	0.03	0.04	120.50	0.05	0.02	70.32	0.03	0.02
3	219.80	0.01	0.03	120.10	0.03	0.04	70.10	0.05	0.06
4	220.30	0.02	0.02	120.30	0.04	0.01	70.25	0.04	0.04
5	218.90	0.03	0.04	120.20	0.02	0.06	70.50	0.02	0.01
6	219.50	0.04	0.06	120.50	0.05	0.03	70.24	0.06	0.02
7	219.60	0.06	0.01	120.30	0.03	0.02	70.32	0.02	0.03
8	219.40	0.02	0.08	120.50	0.04	0.05	70.65	0.04	0.05
9	219.30	0.03	0.02	120.35	0.06	0.02	70.15	0.05	0.02
10	219.20	0.04	0.01	120.25	0.02	0.01	70.25	0.06	0.04
VARIACION	0.032 (0.033%)			0.035 (0.03%)			0.038 (0.03%)		

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°11 muestra 10 ladrillos al 5% de FTP+FDA, donde se desarrolló el procedimiento de variación dimensional según la NTP 399.613, habiendo obtenido los siguientes resultados en mm y porcentajes (%) de variación en sus dimensiones: en la longitud 0.032 mm (0.033%), en el ancho 0.035 mm (0.03%), en la altura 0.036 mm (0.03%), porcentajes que cumplen los parámetros que señala la Norma E.070 para ladrillo Tipo I, II, III, IV y V.

Tabla 12 Variación Dimensional – ladrillo 10% FTP+FDA

N.º de muestra	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)
1	219.30	0.01	0.01	120.20	0.02	0.01	70.32	0.01	0.02
2	220.10	0.02	0.05	120.40	0.04	0.02	70.12	0.02	0.04
3	219.50	0.06	0.02	120.30	0.03	0.03	70.41	0.03	0.06
4	219.10	0.08	0.03	120.50	0.04	0.04	70.25	0.09	0.04
5	219.30	0.03	0.04	120.24	0.04	0.05	70.52	0.05	0.05
6	220.40	0.04	0.02	120.15	0.06	0.01	70.21	0.06	0.02
7	218.50	0.05	0.05	120.26	0.02	0.02	70.45	0.04	0.04
8	219.30	0.02	0.01	120.41	0.04	0.06	70.32	0.05	0.06
9	219.40	0.04	0.02	120.3	0.05	0.01	70.41	0.02	0.03
10	220.50	0.06	0.01	120.51	0.01	0.05	70.25	0.06	0.04
VARIACION	0.041 (0.026%)			0.035 (0.03%)			0.043 (0.04%)		

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°12 muestra 10 ladrillos al 10% de FTP+FDA, donde se desarrolló el procedimiento de variación dimensional según la NTP 399.613, habiendo obtenido los siguientes resultados en mm y porcentajes (%) de variación en sus dimensiones: en la longitud 0.041 mm (0.026%), en el ancho 0.035 mm (0.03%), en la altura 0.043 mm (0.04%), porcentajes que cumplen los parámetros que señala la Norma E.070 para ladrillo Tipo I, II, III, IV y V.

Tabla 13 Variación Dimensional – ladrillo 15% FTP+FDA

N° de muestra	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)	PROM	Var(mm)	Var (%)
1	220.20	0.04	0.02	120.10	0.02	0.01	70.15	0.02	0.05
2	219.30	0.03	0.05	120.30	0.04	0.05	70.32	0.03	0.06
3	220.10	0.06	0.04	120.40	0.03	0.06	70.16	0.04	0.04
4	219.80	0.02	0.01	120.20	0.04	0.03	70.52	0.08	0.02
5	218.90	0.04	0.03	120.24	0.04	0.01	70.21	0.06	0.08
6	219.60	0.05	0.06	120.32	0.06	0.02	70.52	0.04	0.03
7	219.40	0.02	0.07	120.15	0.02	0.05	70.12	0.05	0.07
8	220.30	0.01	0.02	120.26	0.04	0.06	70.32	0.02	0.03
9	219.70	0.05	0.08	120.15	0.05	0.03	70.41	0.03	0.07
10	219.30	0.06	0.06	120.3	0.01	0.04	70.25	0.08	0.08
VARIACION	0.038 (0.044%)			0.035 (0.036%)			0.045 (0.053%)		

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°13 nos presenta 10 ladrillos al 15% de FTP+FDA, donde se desarrolló el procedimiento de variación dimensional según la NTP 399.613, habiendo obtenido los siguientes resultados en mm y porcentajes (%) de variación en sus dimensiones: en la longitud 0.038 mm (0.044%), en el ancho 0.035 mm (0.036%), en la altura 0.045 mm (0.053%), porcentajes que cumplen los parámetros que señala la Norma E.070 para ladrillo Tipo I, II, III, IV y V.

Tabla 14. Resumen de variación dimensional

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES NOMINALES (mm)	PORCENTAJES DE VARIACIÓN DIMENSIONAL(PROMEDIOS)		
		Largo (%)	Ancho (%)	Alto (%)
Ladrillo convencional	250x150x95	0.041	0.035	0.037
5% FTP+FDA	250x150x95	0.033	0.030	0.030
10% FTP+FDA	250x150x95	0.026	0.030	0.040
15% FTP+FDA	250x150x95	0.044	0.036	0.053

Fuente: Propia

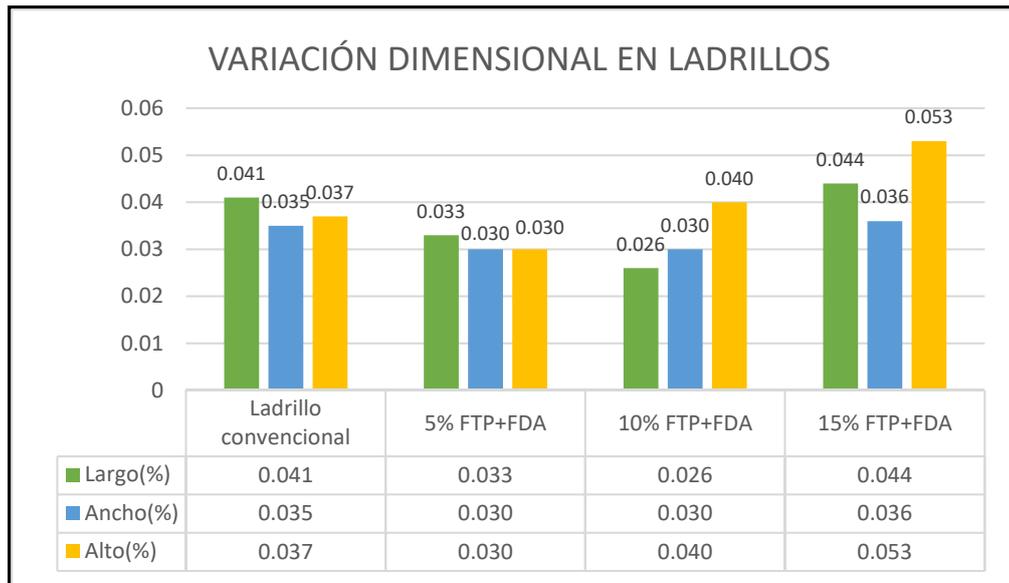


Figura 20: Resumen de variación dimensional

Interpretación: Tabla N°14 y la Figura 20 brinda el resumen de variación dimensional, para ladrillo convencional fue: en la longitud 0.041%, en el ancho 0.035% y en la altura 0.037%, y para los especímenes con adición de 5.00%, 10.00% y 15.00%, de la combinación (FTP) y (FDA) fue: longitud 0.033%, ancho 0.03%. alto 0.03%; longitud 0.026%, ancho 0.03%. alto 0.04%; longitud 0.044%, ancho 0.036%. alto 0.053%, respectivamente; el ladrillo patrón y las muestras en las cuales se adiciono FTP y FDA cumplen con los parámetros requeridos por la Norma E.070 para un ladrillo tipo I, II, III, IV y V.

Ensayo de Alabeo

Este procedimiento tiene una fundamental explicación en el sentido de realizar para determinar el tipo de ladrillo con el que se va a trabajar, conjuntamente con la variación dimensional y la resistencia de compresión simple del ladrillo y en cumplimiento de la norma E.070.

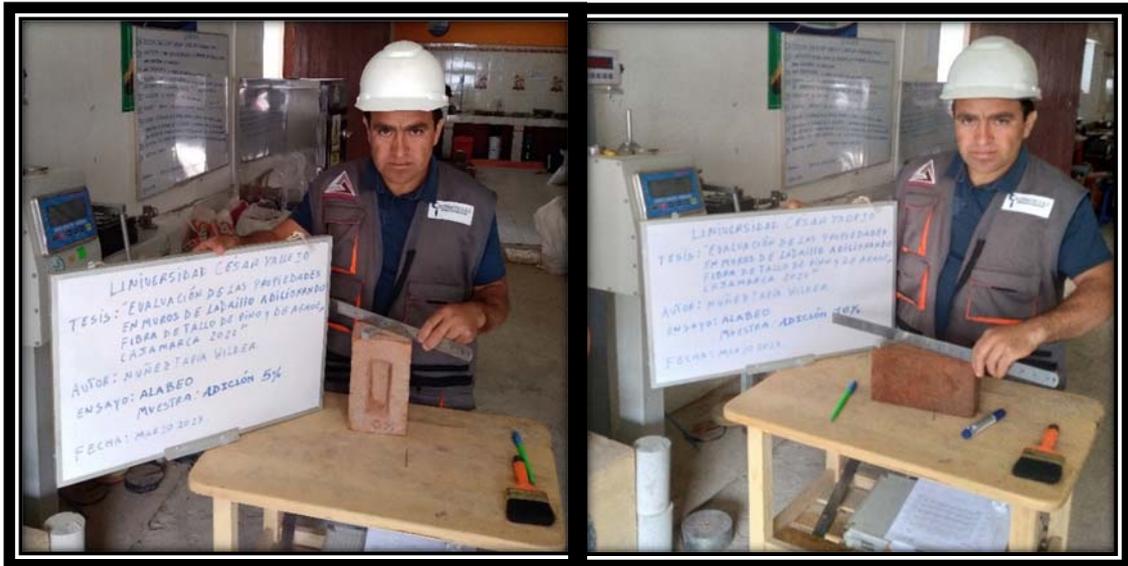


Figura 21: Alabeo en ladrillos de la muestra patrón y adicionados con 5.00%, 15.00% de FTP y FDA.

Tabla 15 Alabeo – Ladrillo convencional

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
LADRILLO CONVENCIONAL	SUPERFICIE	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	0.1	1.0	1.0	1.0	1.5	Máximo 4mm
	BORDE	1.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.4	1.0	1.2	0.8	1.5	Máximo 4mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLO CONVENCIONAL	SUPERFICIE	1.4	1.1	0.5	0.3	0.4	1.0	0.5	0.6	0.5	0.4	1.4	Máximo 4mm
	BORDE	0.5	0.1	0.4	0.5	1.0	0.4	0.6	0.5	1.2	1.1	1.2	Máximo 4mm

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°15 muestra los resultados de alabeo de la muestra patrón, teniendo promedios aceptables según la NTP 399.613, habiendo obtenido como alabeo promedio 1.50 mm, valor que cumple con uno de los parámetros requeridos por la norma E.070 para ladrillo tipo I, II, III, IV y V

Tabla 16 Alabeo – Ladrillo al 5% de adición de FTP+FDA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONC AVO	CONV EXO										
LADRILLO CON 5% DE ADICIÓN DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.8	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.5	2.0	Máximo 4mm
	BORDE	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.2	0.7	2.0	Máximo 4mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONC AVO	CONV EXO	CONC AVO	CONV EXO								
LADRILLO CON 5% DE ADICIÓN DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.2	1.0	0.8	1.8	0.7	0.5	0.3	1.2	1.0	2.0	2.0	Máximo 4mm
	BORDE	1.5	0.8	0.5	0.2	0.7	0.1	0.3	0.5	1.5	1.0	1.5	Máximo 4mm

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°16 nos presenta los resultados del alabeo de 10 ladrillos con la adición del 5% con FTP+FDA, teniendo promedios aceptables según la NTP 399.613, habiendo obtenido como alabeo promedio 2.00 mm, valor que cumple con uno de los parámetros requeridos por la norma E.070 para ladrillo tipo I, II, III, IV y V

Tabla 17 Alabeo – Ladrillo al 10% de adición de FTP+FDA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONC AVO	CONV EXO	CONC AVO	CONV EXO								
LADRILLO CON 10% DE ADICIÓN DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.5	1.3	1.5	1.2	1.0	1.5	Máximo 4mm
	BORDE	1.0	0.3	0.2	0.3	2.0	0.5	2.0	0.5	1.0	0.2	2.0	Máximo 4mm
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONC AVO	CONV EXO	CONC AVO	CONV EXO								
LADRILLO CON 10% DE ADICIÓN DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.2	1.0	0.8	1.8	0.7	0.5	0.3	1.2	1.0	2.0	2.0	Máximo 4mm
	BORDE	1.5	0.8	0.5	0.2	0.7	0.1	0.3	0.5	1.5	1.0	1.5	Máximo 4mm

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°17 detalla los resultados del alabeo de 10 ladrillos con la adición del 10% con FTP+FDA, teniendo promedios aceptables según la NTP 399.613, habiendo obtenido como alabeo promedio 2.00 mm, valor que cumple con uno de los parámetros requeridos por la norma E.070 para ladrillo tipo I, II, III, IV y V.

Tabla 18 Alabeo – Ladrillo al 15% de adición de FTP+FDA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONC AVO	CONV EXO	CONC AVO	CONV EXO								
LADRILLO CON 15% DE ADICIÓN DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.0	1.0	0.3	2.0	0.5	1.0	0.2	1.0	0.5	2.0	2.0	Máximo 4mm
	BORDE	0.5	0.3	1.0	3.0	0.5	1.5	0.5	0.5	0.3	0.4	3.0	Máximo 4mm
DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MAXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONC AVO	CONV EXO	CONC AVO	CONV EXO								
LADRILLO CON 15% DE ADICIÓN DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	0.7	0.5	2.0	Máximo 4mm
	BORDE	1.0	0.5	0.5	0.3	1.0	0.5	0.7	0.7	1.0	2.0	2.0	Máximo 4mm

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°18 brinda los resultados del alabeo de 10 ladrillos con la adición del 15% con FTP+FDA, teniendo promedios aceptables según la NTP 399.613, habiendo obtenido como alabeo promedio 3.00 mm, valor que cumple con uno de los parámetros requeridos por la norma E.070 para ladrillo tipo I, II, III y IV

Tabla 19. Resumen de Alabeo

LADRILLO CON ADICIÓN DE FTP Y FDA	Dimensiones Nominales	ALABEO Máximo(mm)
Ladrillo convencional	250x150x95	1.50
5% FTP+FDA	250x150x95	2.00
10% FTP+FDA	250x150x95	2.00
15% FTP+FDA	250x150x95	3.00

Fuente: Propia

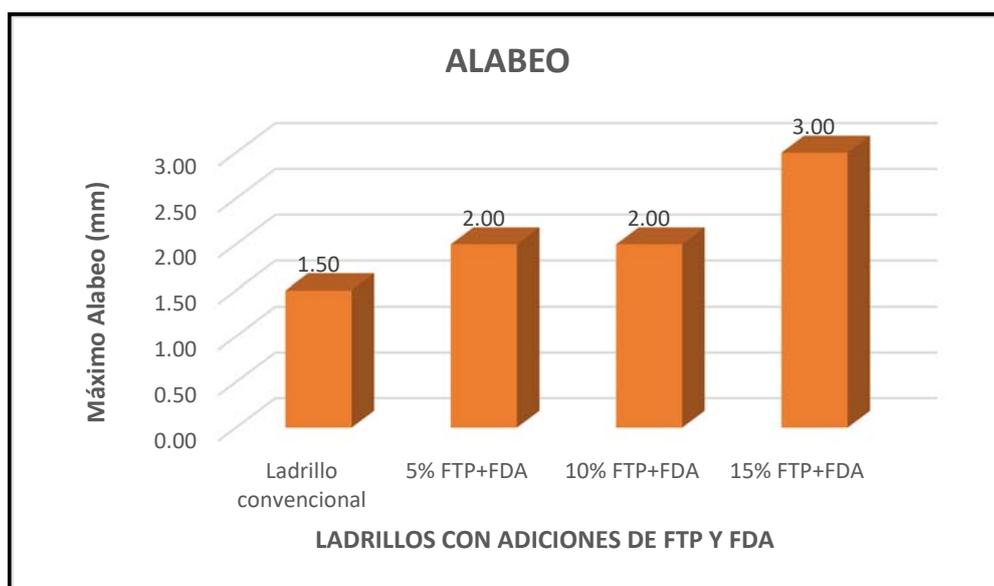


Figura 22: Resumen Alabeo

Interpretación: Tabla N°19 y la Figura 22 detalla el resumen de Alabeo, de la muestra patrón fue: 1.50 mm, y para los especímenes con adición de 5.00%, 10.00% y 15.00%, de la combinación de FTP y FDA fue: 2.00 mm, 2.00 mm y 3.00 mm respectivamente, habiéndose producido un incremento del alabeo en 33.33% y 100.00%; la muestra patrón y las otras muestras con adición de FTP y FDA cumplen con los parámetros requeridos por la norma E.070 para un ladrillo tipo I, II, III y IV.

Ensayo de Absorción

El presente ensayo se realiza en merito a la norma E.70, que dispone que deberá ser como máximo 22%, y es para verificar la capacidad de absorber el agua que tendrá el ladrillo.



Figura 23: Ensayo Absorción en ladrillos de la muestra patrón y adición con 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA.

Tabla N°20 Absorción – Ladrillo Convencional

DATOS	1	2	3	4	5
Peso de la muestra sss(g)	3220	3195	3206	3276	3089
Peso de la muestra secada al horno(g)	2675	2622	2635	2709	2563

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	20.4	21.9	21.7	20.9	20.5

DATOS	6	7	8	9	10
Peso de la muestra sss(g)	3035	3152	3096	3252	3069
Peso de la muestra secada al horno(g)	2495	2612	2580	2695	2556

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	21.6	20.7	20.0	20.7	20.1

PROMEDIO PORCENTAJE ABSORCIÓN %	20.8
---------------------------------	-------------

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°20 nos presenta ladrillos convencionales, se realizaron los ensayos de absorción, dando como resultado 20.8%, valor que cumple con la norma E.070 para máxima absorción para el tipo de ladrillo I, II, III, IV y V.

Tabla N°21 Absorción – Ladrillo al 5% de adición de FTP+FDA

DATOS	1	2	3	4	5
Peso de la muestra sss(g)	3215	3158	3180	3210	3219
Peso de la muestra secada al horno(g)	2606	2545	2585	2603	2613

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	23.4	24.1	23.0	23.3	23.2

DATOS	6	7	8	9	10
Peso de la muestra sss(g)	3252	3158	3263	3165	3263
Peso de la muestra secada al horno(g)	2635	2562	2640	2569	2623

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	23.4	23.3	23.6	23.2	24.4

PROMEDIO PORCENTAJE ABSORCIÓN %	23.5
---------------------------------	------

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°21 nos presenta ladrillos con adición de 5% FTP+FDA, se realizaron los ensayos de absorción, dando como resultado 23.5%, valor que cumple con la norma E.070 para máxima absorción para el tipo de ladrillo I, II y III.

Tabla N°22 Absorción – Ladrillo al 10% de adición de FTP+FDA

DATOS	1	2	3	4	5
Peso de la muestra sss(g)	3287	3214	3231	3248	3265
Peso de la muestra secada al horno(g)	2647	2585	2596	2605	2621

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	24.2	24.3	24.5	24.7	24.6

DATOS	6	7	8	9	10
Peso de la muestra sss(g)	3215	3232	3252	3262	3205
Peso de la muestra secada al horno(g)	2590	2602	2615	2612	2568

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	24.1	24.2	24.4	24.9	24.8

PROMEDIO PORCENTAJE ABSORCIÓN %	24.5
---------------------------------	------

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N.º 22 nos presenta ladrillos con adición de 5% FTP+FDA, se realizaron los ensayos de absorción, dando como resultado 24.5%, valor que cumple con la norma E.070 para máxima absorción para el tipo de ladrillo I, II y III

Tabla N°23 Absorción – Ladrillo al 15% de adición de FTP+FDA

DATOS	1	2	3	4	5
Peso de la muestra sss(g)	3025	3026	3052	3041	3026
Peso de la muestra secada al horno(g)	2415	2412	2440	2428	2402

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	25.3	25.5	25.1	25.2	26

DATOS	6	7	8	9	10
Peso de la muestra sss(g)	3042	3063	3015	3026	3096
Peso de la muestra secada al horno(g)	2425	2445	2405	2412	2463

RESULTADOS	1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	25.4	25.3	25.4	25.5	25.7

PROMEDIO PORCENTAJE ABSORCIÓN %	25.4
---------------------------------	------

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°23 nos presenta ladrillos con adición de 15% FTP+FDA, se realizaron los ensayos de absorción, dando como resultado 25.4%, valor que cumple con la norma E.070 para máxima absorción para el tipo de ladrillo I y II.

Tabla 24. Resumen de Absorción

MUESTRA	PROMEDIO (%)
Convencional	20.8
5.00% FTP+FDA	23.5
10.00% FTP+FDA	24.5
15.00% FTP+FDA	25.4

Fuente: Propia

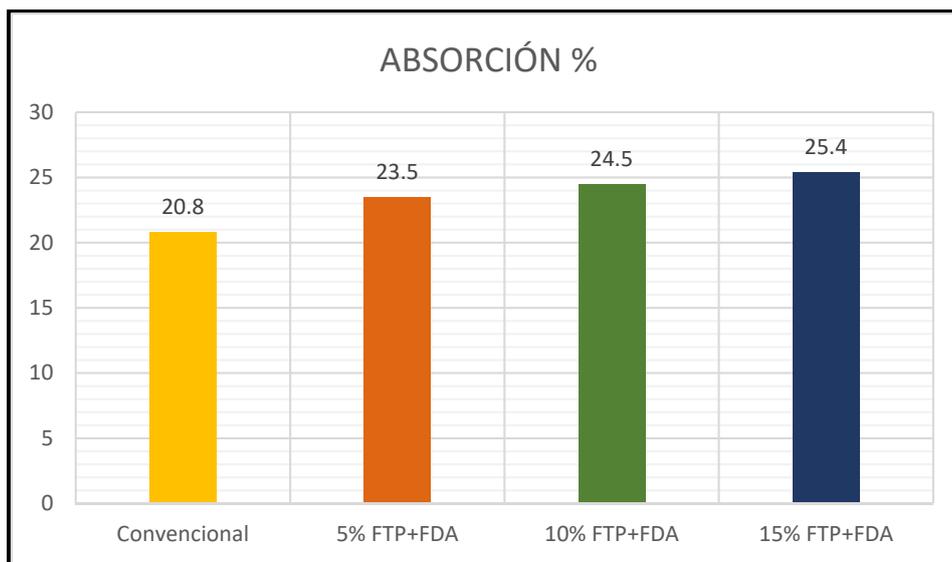


Figura 24: Resumen de absorción

Interpretación: Tabla y figura N°24 detalla el resumen de absorción, de la muestra patrón fue: 20.8%, y con adición de 5.00% y 15.00%, de la combinación de FTP y FDA fue: 23.50%, 24.50% y 25.4% respectivamente, observándose un incremento de la absorción en 12.98%, 17.79% y 22.12%; la muestra patrón cumple para tipo I, II, III, IV y V, y para la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA, cumplen para tipo I, II y II; I, II y III; I y II, respectivamente, según la Norma E.070.

OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca – 2022.

Se hicieron los ensayos a las unidades de albañilería (Convencional, 5% FTP+FDA 10% FTP+FDA y 15% FTP+FDA)

Compresión simple

Se utilizaron 10 especímenes por grupo: patrón y adicionados con 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA, a los 28 días; para identificar la propiedad de resistencia a la unidad de albañilería.



Figura 25: Ensayo de Compresión simple

Tabla N°25 Compresión simple – Ladrillo Convencional

MUESTRA	Peso (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			AREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA(KN) KN	CARGA MAX. (Kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA(Kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA(Kpa)
		LARGO	ANCHO	ALTO					
Ladrillo - 01	2620	21.7	12.4	7.1	269.08	154.1	15713	58.4	5.73E+03
Ladrillo - 02	2710	21.9	12.6	7.3	275.94	157.2	16026	58.1	5.73E+03
Ladrillo - 03	2610	21.8	12.4	7.2	270.32	153.9	15689	58	5.69E+05
Ladrillo - 04	2670	21.6	12.7	7.2	274.32	166	16930	61.7	6.05E+03
Ladrillo - 05	2610	21.7	12.3	7.4	266.91	170.2	17354	65	6.38E+03
Ladrillo - 06	2700	21.9	12.5	7.1	273.75	159.8	16295	59.5	5.84E+03
Ladrillo - 07	2680	22	12.6	7.2	277.2	160.9	16405	59.2	5.80E+03
Ladrillo - 08	2610	21.8	12.7	7.3	276.86	156.2	15926	57.5	5.64E+03
Ladrillo - 09	2610	21.9	12.5	7.3	273.75	155.7	15873	58	5.69E+03
Ladrillo - 10	2710	22	12.6	7.2	277.2	166.2	16946	61.1	6.00E+03

PROMEDIO	59.7	5.85E+03
Desviación estándar	2.35	2.30E+02
f'b	57.3	5.62E+03

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tabla N°25 presenta 10 ladrillos Convencional, donde se desarrolló ensayo de compresión simple, según la NTP 399.613 – 399.604, donde los resultados del f' b promedio fueron 57.3 kg/cm²

Tabla N°26 Compresión simple – ladrillo al 5% de adición de FTP+FDA

MUESTRA	Peso (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			AREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA(KN) KN	CARGA MAX. (Kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA(Kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA(Kpa)
		LARGO	ANCHO	ALTO					
Ladrillo -01	2605	21.9	12.4	7.5	271.56	112.3	11451	42.2	4.14E+03
Ladrillo -02	2609	21.7	12.7	7.6	275.59	115.6	111788	42.8	4.19E+03
Ladrillo -03	2600	21.9	12.9	7.2	282.51	116.2	11849	41.9	4.11E+03
Ladrillo -04	2614	21.8	12.8	7.4	279.04	125.3	12777	45.8	4.49E+03
Ladrillo -05	2617	22.0	12.9	7.3	283.8	121.3	12369	43.6	4.27E+03
Ladrillo -06	2617	21.8	12.8	7.5	279.04	120.6	12298	44.1	4.27E+03
Ladrillo -07	2606	21.7	12.9	7.2	279.93	119.7	12206	43.6	4.28E+03
Ladrillo -08	2641	22.0	12.8	7.1	281.60	120.6	12298	43.7	4.28E+03
Ladrillo -09	2636	22.0	12.8	7.4	281.60	117.6	11992	12.6	4.18E+03
Ladrillo -10	2646	21.9	12.9	7.4	282.51	120.6	12298	43.5	4.27E+03

PROMEDIO	43.4	4.25E+03
Desviación estándar	1.11	1.08E+02
f' b	42.3	4.14E+03

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°26 nos presenta 10 ladrillos al 5% de adición de FTP+FDA, donde se desarrolló ensayo, según la NTP 399.613 – 399.604, donde los resultados del f' b promedio fueron 42.3 kg/cm²

Tabla N°27 Compresión simple – ladrillo al 10% de adición de FTP+FDA

MUESTRA	Peso (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			AREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA(KN) KN	CARGA MAX. (Kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA(Kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA(Kpa)
		LARGO	ANCHO	ALTO					
Ladrillo -01	2620	22.0	12.6	7.0	277.2	91.2	9298	33.5	3.29E+03
Ladrillo -02	2710	21.9	12.7	7.3	278.13	90.2	9194	33.1	3.24E+03
Ladrillo -03	2610	21.8	12.5	7.5	272.50	79.2	8073	29.6	2.91E+03
Ladrillo -04	2670	22.1	12.6	7.4	278.46	81.2	8277	29.7	2.91E+03
Ladrillo -05	2610	21.8	12.7	7.3	276.86	88.8	9055	32.7	3.21E+03

Ladrillo -06	2700	21.8	12.9	7.1	281.22	90.6	9240	32.9	3.22E+03
Ladrillo -07	2680	21.9	12.7	7.0	278.13	91.7	9354	33.6	3.30E+03
Ladrillo -08	2610	21.9	12.8	7.3	280.32	90.9	9270	33.1	3.24E+03
Ladrillo -09	2610	22.0	12.6	7.0	277.20	87.9	8963	32.3	3.17E+03
Ladrillo -10	2710	22.0	12.5	7.4	275.00	88.2	8990	32.7	3.21E+03

PROMEDIO	32.3	3.17E+03
Desviación estándar	1.45	1.42E+02
f'b	30.9	3.03E+03

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°27 nos presenta 10 ladrillos al 10% de adición de FTP+FDA, donde se desarrolló ensayo, según la NTP 399.613 – 399.604, donde los resultados del f'b promedio fueron 30.9 kg/cm²

Tabla N°28 Compresión simple – ladrillo al 15% de adición de FTP+FDA

MUESTRA	Peso (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			AREA BRUTA(cm ²) (A)	CARGA(KN) KN	CARGA MAX. (Kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA(Kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA(Kpa)
		LARGO	ANCHO	ALTO					
Ladrillo -01	2533	22.0	12.4	7.1	272.80	78.9	8045	29.5	2.89E+03
Ladrillo -02	2520	21.9	12.7	7.3	278.13	74.7	7613	27.4	2.68E+03
Ladrillo -03	2516	21.6	12.4	6.9	267.84	71.7	7311	27.3	2.68E+03
Ladrillo -04	2509	21.7	12.6	6.8	273.42	80.6	8219	30.1	2.95E+03
Ladrillo -05	2500	22.0	12.5	7.2	275.00	79.2	8073	29.4	2.88E+03
Ladrillo -06	2519	22.1	12.4	7.1	274.04	77.7	7922	28.9	2.88E+03
Ladrillo -07	2531	21.9	12.5	7.3	273.75	82.2	8378	30.6	3.00E+03
Ladrillo -08	2503	21.7	12.7	7.2	275.59	81.2	8279	30	2.95E+03
Ladrillo -09	2521	21.9	12.7	7.0	278.13	80.2	8177	29.4	2.88E+03
Ladrillo -10	2532	21.7	12.6	7.3	273.42	81.5	8306	30.4	2.98E+03

PROMEDIO	29.3	2.87E+03
Desviación estándar	1.15	1.13E+02
f'b	28.1	2.76E+03

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tabla N°28 presenta 10 ladrillos al 15% de adición de FTP+FDA, donde se desarrolló ensayo, según la NTP 399.613 – 399.604, donde los resultados del f'b promedio fueron 28.1 kg/cm²

Según la tabla N°29 muestra la diferencia de resultados según cada tipo de muestra.

Tabla N°29 Resistencia a compresión simple – cuadro comparativo

<i>MUESTRA</i>	<i>PROMEDIO F'b</i>
CONVENCIONAL	57.3
5.00% FTP+FDA	42.3
10.00%FTP+FDA	30.9
15.00% FTP+FDA	28.1

Fuente: Elaboración propia

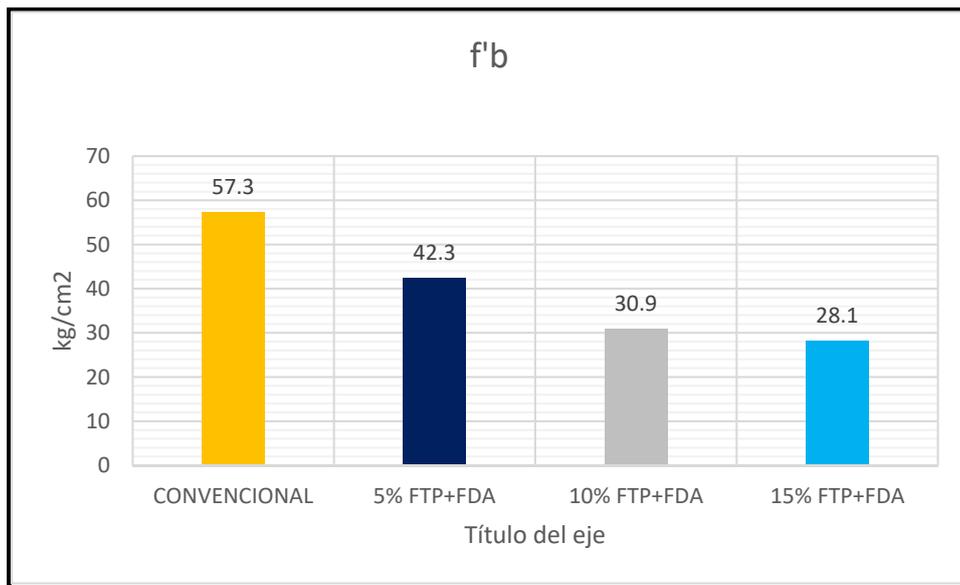


Figura 26: Resumen Resistencia a compresión simple

Interpretación: Tabla N°29 y la Figura 26 se muestra el resumen de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión simple a los 28 días, para la muestra patrón fue: 57.3 kg/cm², y con adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de la combinación de FTP y FDA fue: 42.3kg/cm²; 30.9 kg/cm² y 28.10kg/cm², respectivamente, se observa que disminuyó en -26.18%, -46.07% y -50.96%;

respectivamente; incumplen con la mínima de resistencia a la compresión señalados por la norma E.070 para ladrillo tipo I, la cual señala 50 kg/cm² para este tipo de ladrillo.

Resistencia a Compresión de prismas

Se realizó con 3 especímenes por grupo: patrón y adicionados con 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA, a los 14 días; con la finalidad de conocer la resistencia en aplicación de muros de albañilería.



Figura 27: Resistencia a la compresión de prismas

Tabla N°30 Resistencia a la Compresión de prismas– ladrillo convencional

N de ensayo	LARGO(L)	ANCHO(A)	ALTO(H)	(H/A)	FACTOR DE CORRECCION	SECCIÓN (AxL)	CARGA DE ROTURA	ESFUERZO
1	22.7	12.4	33.0	2.7	1.05	281.5	6500	24.2
2	22.5	12.7	33.3	2.6	1.05	285.8	6480	23.8
3	22.6	12.5	32.9	2.6	1.05	282.5	6520	24.2
PROMEDIO								24.1

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°30 nos presenta 3 pilas de ladrillo convencional, donde se desarrolló ensayo de resistencia a la compresión axial, según la NTP 399.613 – 399.605, donde los resultados del f´m promedio fueron 24.1 kg/cm²

Tabla N°31 Resistencia a la Compresión axial – ladrillo al 5% de FTP+FDA

<i>N de ensayo</i>	<i>LARGO(L)</i>	<i>ANCHO(A)</i>	<i>ALTO(H)</i>	<i>(H/A)</i>	<i>FACTOR DE CORRECCION</i>	<i>SECCIÓN (AxL)</i>	<i>CARGA DE ROTURA</i>	<i>ESFUERZO</i>
1	22.5	12.8	33.2	2.6	1.05	288	6590	24.0
2	22.8	12.5	32.8	2.6	1.05	285	6600	24.3
3	22.7	12.6	33.1	2.6	1.05	286	6550	24.0
PROMEDIO								24.1

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°31 nos presenta 3 pilas de ladrillo al 5% de FTP+FDA donde se desarrolló ensayo de resistencia a la compresión axial, según la NTP 399.613 – 399.605, donde los resultados del f´m promedio fueron 24.1 kg/cm²

Tabla N°32 Resistencia a la Compresión axial – ladrillo al 10% de FTP+FDA

<i>N de ensayo</i>	<i>LARGO(L)</i>	<i>ANCHO(A)</i>	<i>ALTO(H)</i>	<i>(H/A)</i>	<i>FACTOR DE CORRECCION</i>	<i>SECCIÓN (AxL)</i>	<i>CARGA DE ROTURA</i>	<i>ESFUERZO</i>
1	22.5	12.7	33.2	2.6	1.05	285.8	7020	25.8
2	22.7	12.4	33.0	2.7	1.05	281.5	7050	26.3
3	22.8	12.6	31.1	2.5	1.05	287.3	7060	25.8
PROMEDIO								26.0

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°32 nos presenta 3 pilas de ladrillo al 10% de FTP+FDA donde se desarrolló ensayo de resistencia a la compresión axial, según la NTP 399.613 – 399.605, donde los resultados del f´m promedio fueron 26.0 kg/cm²

Tabla N°33 Resistencia a la Compresión axial – ladrillo al 15% de FTP+FDA

N de ensayo	LARGO(L)	ANCHO(A)	ALTO(H)	(H/A)	FACTOR DE CORRECCION	SECCIÓN (AxL)	CARGA DE ROTURA	ESFUERZO
1	22.5	12.8	33.2	2.6	1.05	288.0	8170	29.8
2	22.8	12.5	33.4	2.7	1.05	285.0	8200	30.2
3	22.4	12.6	33.1	2.6	1.05	282.2	8140	30.3
PROMEDIO								30.1

Fuente: Propia

Interpretación: En la tabla N°33 nos presenta 3 pilas de ladrillo al 15% de FTP+FDA donde se desarrolló ensayo de resistencia a la compresión axial, según la NTP 399.613 – 399.605, donde los resultados del f'm promedio fueron 30.1 kg/cm²

La tabla N°34 muestra la diferencia de resultados según cada tipo de muestra.

Tabla N°34 Resumen de Resistencia a la Compresión axial – cuadro comparativo

MUESTRA	PROMEDIO F'm (kg/cm ²) - 28 días
CONVENCIONAL	24.1
5.00% FTP+FDA	24.1
10.00%FTP+FDA	26.0
15.00% FTP+FDA	30.1

Fuente: Elaboración propia

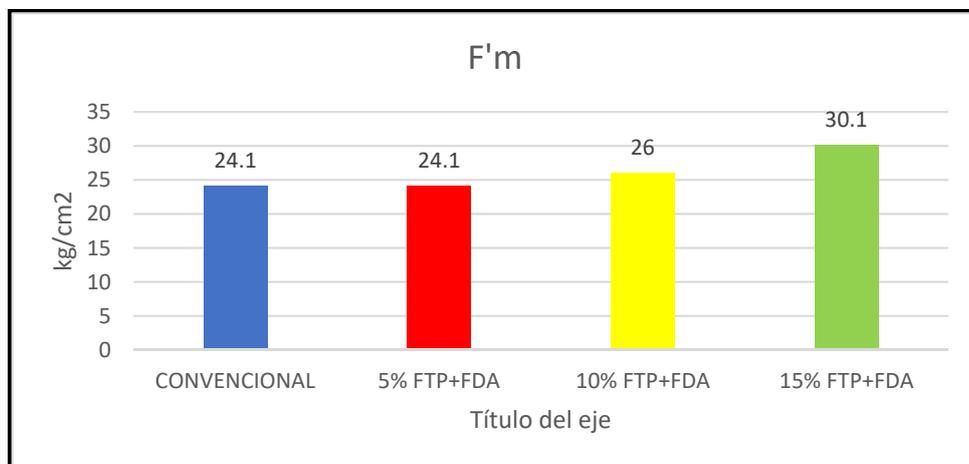


Figura 28: Resumen Resistencia a compresión axial

Interpretación: Tabla N°34 y la Figura 28 detalla el resumen de los resultados de resistencia a la compresión axial a los 14 días, para la muestra patrón fue: 24.10 kg/cm², y para adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de la combinación de FTP y FDA fue: 24.10 kg/cm²; 26.00 kg/cm² y 30.10 kg/cm² respectivamente, incrementó en: 0.00%, 7.88 % y 24.90%, en este ensayo la resistencia a compresión axial en prismas de ladrillos no cumple la muestra patrón y las otras con adición de FTP y FDA, según la norma E.070, la cual precisa que la resistencia mínima es 35 kg/cm² para ladrillo tipo I.

Resistencia Compresión al corte diagonal

Resistencia a la compresión diagonal se realizó con 3 muertes por grupo: patrón y adicionados con 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA, a los 14 días; con la finalidad de identificar la resistencia al corte diagonal y su respectiva aplicación en muros.



Figura 29: Resistencia al corte diagonal

Tabla N°35 Resistencia compresión al corte diagonal – ladrillo convencional

N° Muestra	Días	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			DIAGONAL PRINCIPAL (cm)	AREA DIAGONAL (cm ²)	CARGA MAX. (kg)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO		(A diag.)	(w)	kg/cm ²	kpa
MURETE N°01	14	60	12.5	60.05	82	1025	3345	4.1	4.00E+02

PROMEDIO (Vm)	4.1	4.00E+02
DESV. ESTANDAR(S)	2.4	230.97
V'm	1.7	1.69E+02

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°35 nos presenta 3 muretes convencional, donde se desarrolló ensayo de resistencia diagonal al corte, según la NTP 399.613 – 399.621, donde los resultados del V'm promedio fue 1.7 kg/cm².

Tabla N°36 Resistencia compresión al corte diagonal – ladrillo 5% FTP+FDA

N°Muestra	Dias	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			DIAGONAL PRINCIPAL (cm)	AREA DIAGONAL (cm ²)	CARGA MAX. (kg)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO		(A diag.)	(w)	kg/cm ²	kpa
MURETE N°01	14	60.04	12.51	60.03	81	1013.31	3454	4.3	4.10E+02

PROMEDIO (Vm)	4.3	4.18E+02
DESV. ESTANDAR(S)	2.5	241.24
V'm	1.8	1.77E+02

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla N°36 nos presenta 3 muretes al 5% FTP+FDA, donde se desarrolló ensayo de resistencia diagonal al corte, según la NTP 399.613 – 399.621, donde los resultados del V'm promedio fue 1.8kg/cm².

Tabla N°37 Resistencia compresión al corte diagonal – ladrillo 10% FTP+FDA

Muestra	Días	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			DIAGONAL PRINCIPAL (cm)	AREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MAX. (kg) (w)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa
MURETE N°01	14	60.04	12.54	60.07	82.00	1028.28	2909	3.5	3.47E+02

PROMEDIO (Vm)	3.5	3.47E+02
DESV. ESTANDAR(S)	2.0	200.22
V'm	1.5	1.47E+02

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tabla N°37 nos presenta 3 muretes al 10% de FTP+FDA, donde se desarrolló ensayo de resistencia diagonal al corte, según la NTP 399.613 – 399.621, donde los resultados del V'm promedio fue 1.5 kg/cm².

Tabla N°38 Resistencia compresión al corte diagonal – ladrillo 15% FTP+FDA

Muestra	Días	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			DIAGONAL PRINCIPAL (cm)	AREA DIAGONAL (cm ²) (A diag.)	CARGA MAX. (kg) (w)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm ²	kpa
MURETE N°01	14	60	12.52	60.02	63.00	1039.16	2790	3.4	3.29E+02

PROMEDIO (Vm)	3.4	3.29E+02
DESV. ESTANDAR(S)	1.9	190.02
V'm	1.4	1.39E+02

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tabla N°38 nos presenta 3 muretes al 15% de FTP+FDA, donde se desarrolló ensayo de resistencia diagonal al corte, según la NTP 399.613 – 399.621, donde los resultados del V'm promedio fue 1.4 kg/cm².

Según la tabla N°39 vemos la diferencia de resultados según cada tipo de muestra.

Tabla N°39 Ensayo de Resistencia diagonal al corte – cuadro comparativo

MUESTRA	PROMEDIO V'm (kg/cm ²) - 14 días
CONVENCIONAL	1.70
5.00% FTP+FDA	1.80
10.00%FTP+FDA	1.50
15.00% FTP+FDA	1.40

Fuente: Propia

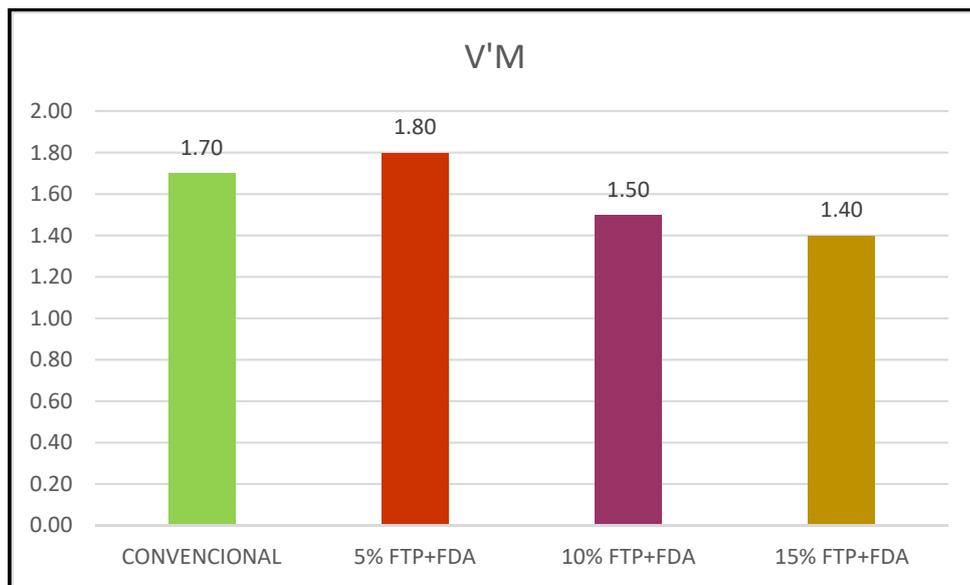


Figura 30: Resumen de resistencia a compresión corte diagonal

Interpretación: Tabla N°39 y la Figura 30 el resumen de la compresión corte diagonal a los 14 días, para la muestra patrón fue: 1.70 kg/cm², y para adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de la combinación de FTP y FDA fue: 1.8 kg/cm²; 1.50 kg/cm² y 1.4 kg/cm² respectivamente, incrementó al 5% de FTP y FDA en 5.88% y disminuyó al 10% y 15% de FTP y FDA en: -11.76 % y -17.65%, la resistencia a compresión al corte diagonal en muretes de ladrillos no cumple la muestra patrón y las otras con adición de FTP y FDA, según la norma E.070, la cual precisa que la resistencia mínima es 5.10 kg/cm² para ladrillo tipo I..

OE 3: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades en muros de ladrillo Cajamarca – 2022

Se hicieron los ensayos a las unidades de albañilería (patrón, 5% FTP y FDA, 10% FTP y FDA, 15% FTP y FDA)

Tabla N°40 *Dosificación en propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillos*

MUESTRA	ABSORCIÓN (%)	F'b (kg/cm ²).	F'm (kg/cm ²).	V'm (kg/cm ²).
PATRON	20.80	57.30	24.10	1.70
5% FTP y FDA	23.50	42.30	24.10	1.80
10% FTP y FDA	24.50	30.90	26.00	1.50
15% FTP y FDA	25.40	28.10	30.10	1.40

Fuente: Elaboración propia

Al adicionar en muros de ladrillos en 5.0%. 10.00% y 15.00% FTP-FDA, la dosificación afecta en las propiedades físicas y mecánicas de la siguiente manera:

Absorción

Afectó negativamente, incrementando en 12.98%, 17.79% y 22.12%.

Resistencia a la compresión simple

Afectó negativamente al disminuir en -26.18%, -46.07% y -50.96%.

Resistencia a compresión axial en pilas

Afectó positivamente al incrementar en 00.00%, 7.88% y 24.90%.

Resistencia a compresión al corte diagonal

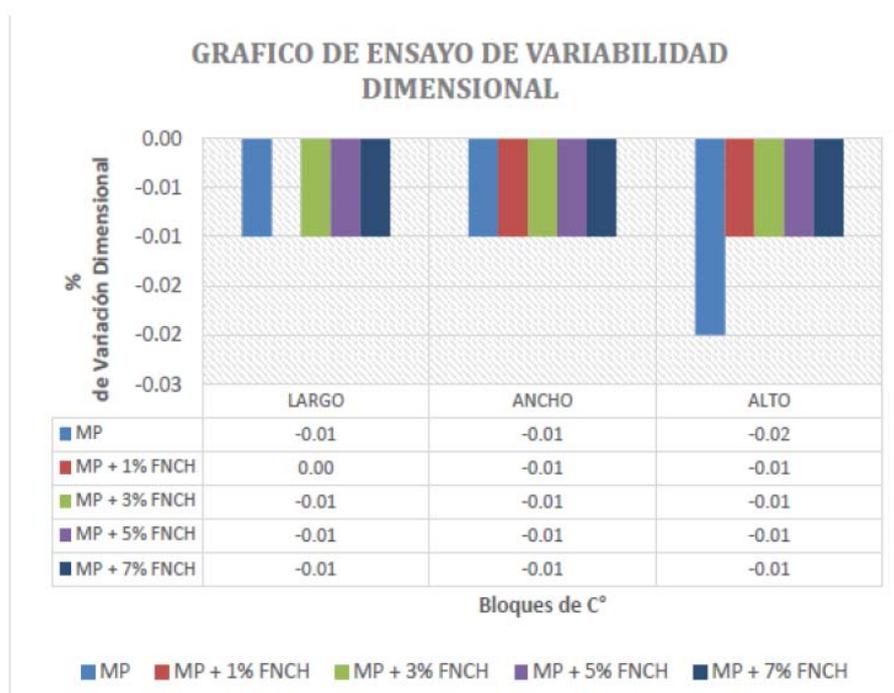
Afectó positivamente para la adición de 5% de FTP-FDA al incrementar en 5.88% y afecto negativamente al disminuir para la adición de 10% y 15% de FTP-FDA en -11.76% y -17.65%.

V.DISCUSIÓN

OE 1: Determinar Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades físicas en muros de ladrillo, Cajamarca -2022

Variación dimensional

Para Chambilla (2022), en su tesis indica para el espécimen patrón la VD largo, ancho y alto fue: -0.01%, -0.01%, -0.02% y para MP+1% FNCH, MP+3%FNCH, MP+5%FNCH, MP+7%FNCH fue: (-0.00%, -0.01%, -0.01%); (-0.01%, -0.01%, -0.01%), (-0.01%, -0.01%, -0.01%) y (-0.01%, -0.01%, -0.01%), respectivamente



La VD para el espécimen patrón fue (largo, ancho y alto) de: (0.041%, 0.035%, 0.037%) y con la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00%, la VD (largo, ancho y alto) fue: (0.033%, 0.03%, 0.03%); (0.026%, 0.03%, 0.04%) y (0.044%, 0.036%, 0.053%); respectivamente.

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES NOMINALES (mm)	PORCENTAJES DE VARIACIÓN DIMENSIONAL(PROMEDIOS)		
		Largo (%)	Ancho (%)	Alto (%)
Ladrillo convencional	250x150x95	0.041	0.035	0.037
5% FTP+FDA	250x150x95	0.033	0.030	0.030
10% FTP+FDA	250x150x95	0.026	0.030	0.040
15% FTP+FDA	250x150x95	0.044	0.036	0.053

Para Chambilla (2022), al realizar la adicción de FNCH disminuyó en -0.01% en todas las dosificaciones, excepto en el caso de la muestra patrón para la altura disminuyó - 0.02%; y en la presente investigación se produjo un incrementó en las dimensiones de los especímenes en 0.04%, 0.05% y 0.06% en todas las dosificaciones, en lo cual hay una discrepancia en los resultados.

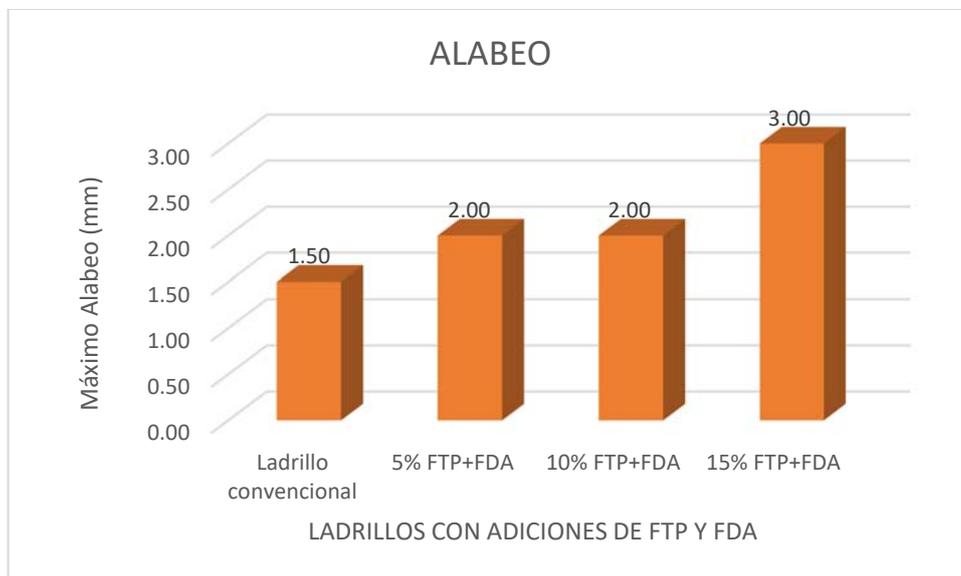
Los resultados de Chambilla y en el presente estudio cumplen en todas las dosificaciones de variación dimensional con lo señalado en la Norma E.070.

Alabeo

Para Chambilla (2022), el alabeo para el espécimen patrón fue de: 0.17mm y con la adicción de: MP+1% FNCH, MP+3%FNCH, MP+5%FNCH, MP+7%FNCH fue: 0.18mm, 0.19mm, 0.21mm y 0.20 mm. Se puede observar que al realizar la adicción de FNCH se incrementó el alabeo en: 5.88%, 11.76%, 23.53% y 17.65%.



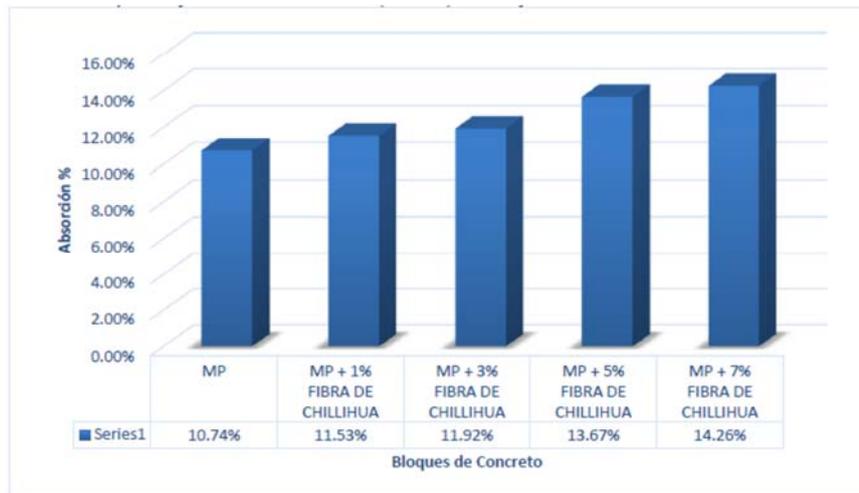
En la presente investigación el alabeo para el espécimen patrón fue de: 1.5 mm y con la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA fue: 2.00mm, 2.00mm y 3.00mm respectivamente, incrementó en 33.33%, 33.33% y 100%.



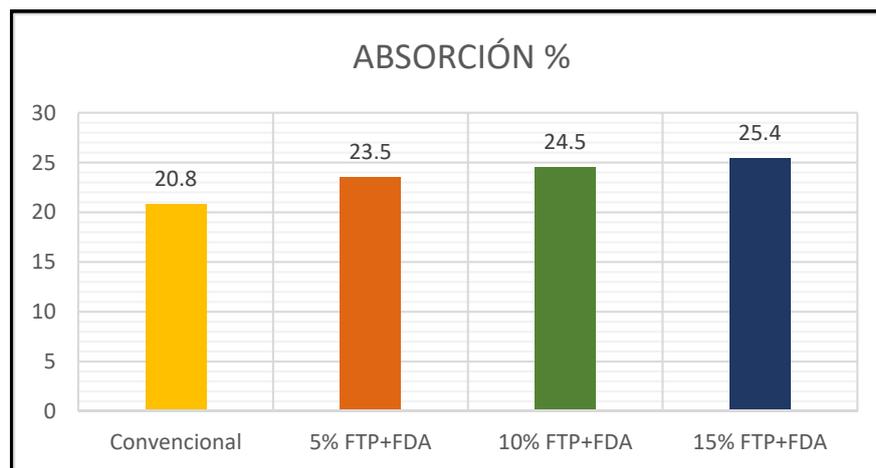
Según Chambilla (2022) al adicionar FNCH incrementó el alabeo en: 5.88%, 11.76%, 23.53% y 17.65%, y en la presente investigación al adicionar 5.00%, 10.00% y 15.00%, de FTP y FDA se incrementó en 33.33%, 33.33% y 100% respectivamente, con lo cual se observa una coincidencia en los resultados. Los resultados de ambas investigaciones cumplen con las normas vigentes.

Absorción

Para Chambilla (2022), la absorción para el espécimen patrón fue de: 10.74% y con la adición de: MP+1% FNCH, MP+3%FNCH, MP+5%FNCH, MP+7%FNCH fue: 11.53%, 11.92%, 13.67% y 14.26% respectivamente. Se puede observar que al realizar la adicción de FNCH se incrementó la absorción en: 7.36%, 10.99%, 27.28% y 32.77%.



En la presente investigación la absorción para el espécimen patrón fue de: 20.8% y con la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA fue: 23.5%, 24.5% y 25.4% respectivamente. Se observa que incrementó en 12.98%, 17.79% y 22.12%.



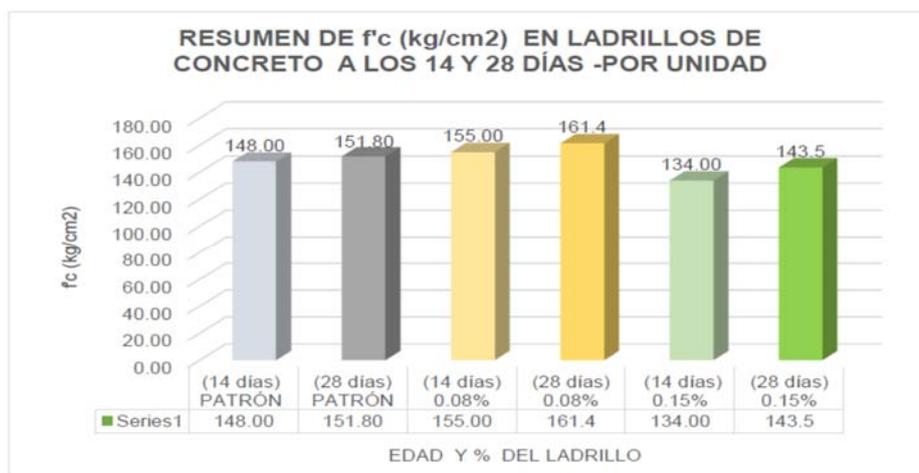
Según Chambilla (2022) se observa un incremento en la absorción en: 7.36%, 10.99%, 27.28% y 32.77%, y en la presente incrementó en 12.98%, 17.79% y 22.12%, respectivamente, con lo cual se observa una coincidencia en los resultados.

En el presente estudio de absorción cumple para la muestra patrón para ladrillo tipo I, II, III, IV y V, y para la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA, cumplen para tipo I, II y II; I, II y III; I y II, respectivamente, según la Norma E.070.

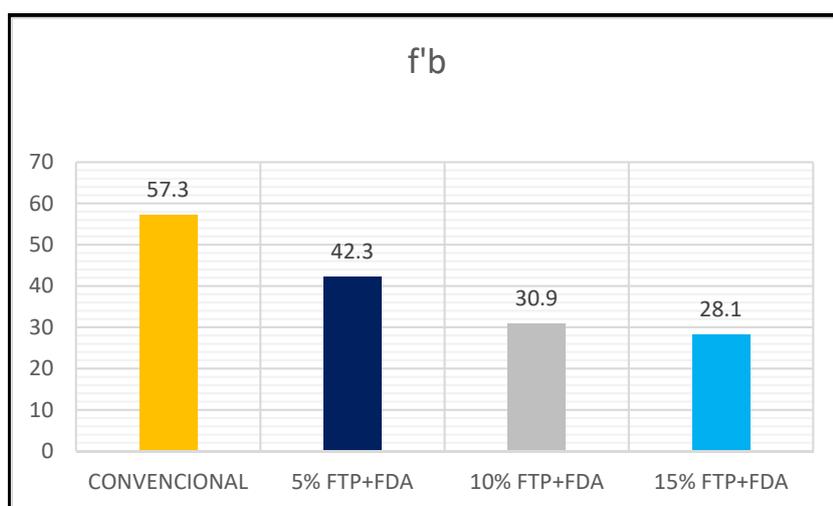
OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca – 2022.

Resistencia a la compresión simple

Para Cárdenas (2021), la resistencia a la compresión simple a los 28 días para el espécimen patrón fue de: 151.80 kg/cm². y con la adición de: M-0.08% FPM y M-0.15% FPM fue: 161.4 kg/cm² y 143.5 kg/cm² respectivamente. Se observa que incrementó para la dosificación M-0.08%FPM en: 6.32% y para M-0.15%FPM disminuyó -5.47%.



En la presente investigación la resistencia a la compresión a los 28 días para el espécimen patrón fue de: 57.30 kg/cm² y con la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA fue: 42.30 kg/cm², 30.9 kg/cm² y 28.10 kg/cm² respectivamente. Se observa que disminuyó en: -26.18%, -46.07% y -50.96%.

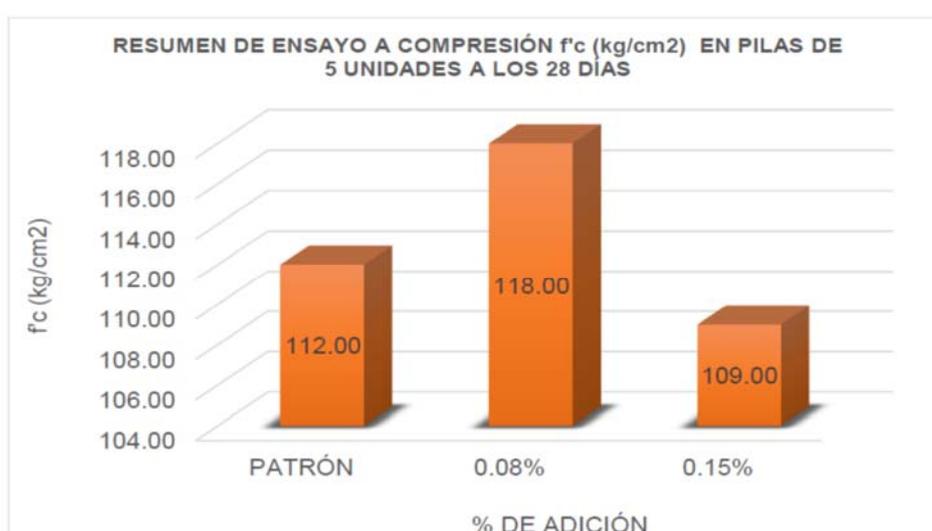


Para Cárdenas (2021) incrementó la resistencia a la compresión para la dosificación M-0.08%FPM en: 6.32% y para M-0.15%FPM disminuyó -5.47%; en la presente investigación disminuyó en: -26.18%, -46.07% y -50.96%; lo cual se observa una similitud en los resultados.

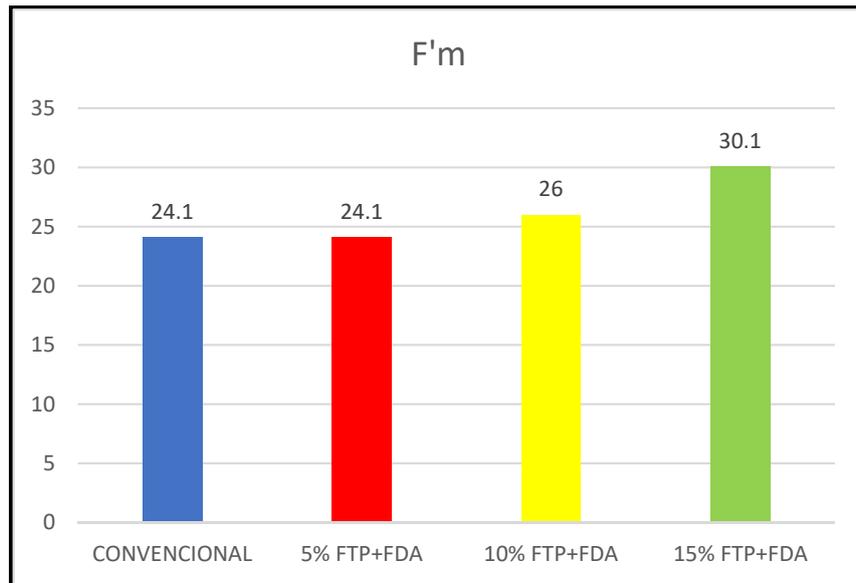
Los resultados de Cárdenas (2021) para la resistencia a la compresión cumple para la muestra patrón y para sus dos dosificaciones M-0.08%FPM y M-0.15%FPM de acuerdo con la Norma E.070. En el presente estudio el resultado del ensayo de resistencia a la compresión no cumple para todas las dosificaciones de acuerdo con la Norma E.070.

Resistencia a la compresión axial

Para Cárdenas (2021), la compresión axial en prismas de albañilería a los 28 días para el espécimen patrón fue de: 112.00 kg/cm². y con la adición de: M-0.08% FPM y M-0.15%FPM fue: 118.00 kg/cm² y 109.00 kg/cm² respectivamente. Se puede observar que al realizar la adición de FPM se incrementó la resistencia a la compresión para la dosificación M-0.08%FPM en: 5.36% y para M-0.15%FPM disminuyó -2.68%.



En la presente investigación la resistencia a la compresión a los 14 días para el espécimen patrón fue de: 24.10 kg/cm² y con la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA fue: 24.10 kg/cm², 26.00 kg/cm² y 30.10 kg/cm² respectivamente. Se observa que incrementó en: 0.00%, 7.88% y 24.90%.

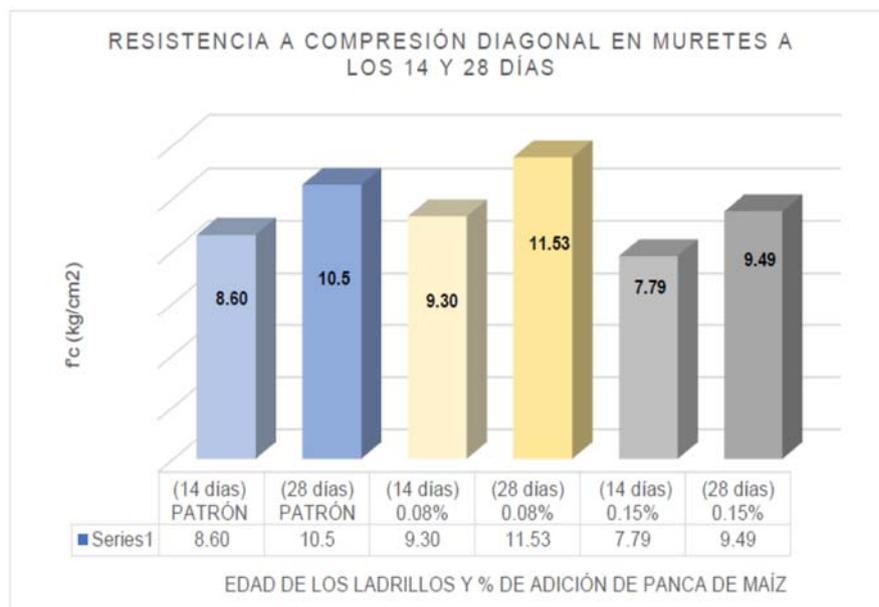


Para Cárdenas (2021) Se observa que incrementó la resistencia a la compresión axial para la dosificación M-0.08%FPM en: 5.36%y para M-0.15%FPM disminuyó -2.68%; en la presente investigación incrementó en: 0.00%, 7.88% y 24.90%; lo cual se observa una similitud en los resultados.

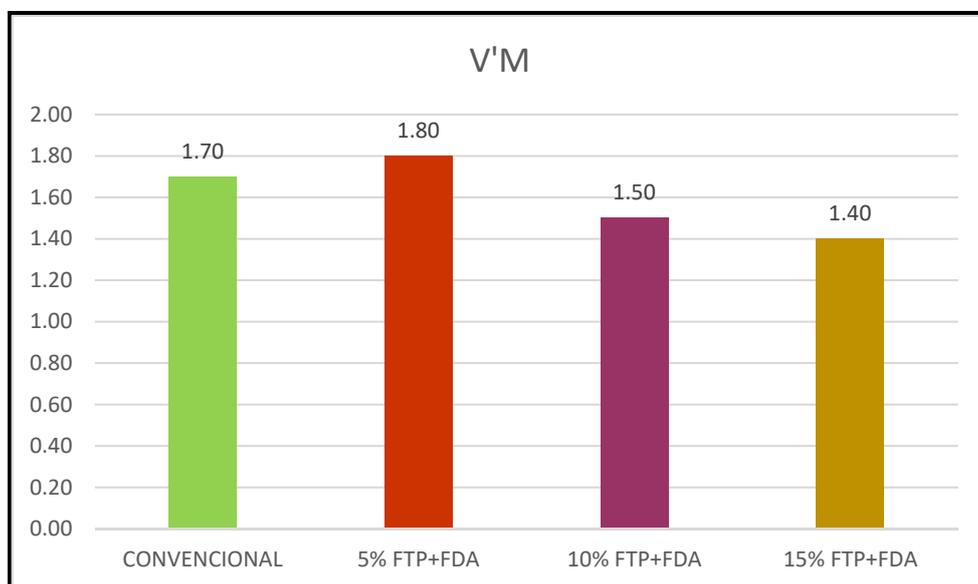
Los resultados de Cárdenas (2021) cumple para la muestra patrón y para sus dos dosificaciones M-0.08%FPM y M-0.15%FPM de acuerdo con la Norma E.070. En el presente estudio el resultado no cumple para todas las dosificaciones de acuerdo con la Norma E.070.

Resistencia a la compresión diagonal en muretes

Para Cárdenas (2021), la resistencia a la compresión diagonal en muretes a los 28 días para el espécimen patrón fue de: 10.5 kg/cm². y con la adición de: M-0.08% FPM y M-0.15%FPM fue: 11.53 kg/cm² y 9.49 kg/cm² respectivamente. Se puede observar que al realizar la adición de FPM se incrementó la resistencia a la compresión para la dosificación M-0.08%FPM en: 9.81%y para M-0.15%FPM disminuyó -9.62%.



En la presente investigación la resistencia a la compresión al corte diagonal a los 14 días para el espécimen patrón fue de: 1.7 kg/cm² y con la adición de 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA fue: 1.8 kg/cm², 1.5 kg/cm² y 1.4 kg/cm² respectivamente. Se observa que incremento para 5% de adición de FTP y FDA en 5.88% y disminuyó para 10% y 15% de FTP y FDA en: -11.76% y -17.65%.



Para Cárdenas (2021) Se observa que incrementó la resistencia a la compresión al corte diagonal para la dosificación M-0.08%FPM en: 9.81% y para M-0.15%FPM disminuyó -9.62%; en la presente investigación incrementó para 5% de adición de

FTP y FDA en 5.88% y disminuyó para 10% y 15% de FTP y FDA en: -11.76% y -17.65%. en: 0.00%; lo cual se observa una similitud en los resultados.

Los resultados de Cárdenas (2021) para la resistencia a la compresión cumple para la muestra patrón y para sus dos dosificaciones M-0.08%FPM y M-0.15%FPM de acuerdo con la Norma E.070. En el presente estudio el resultado del ensayo de resistencia a la compresión no cumple para todas las dosificaciones de acuerdo con la Norma E.070.

OE 3: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades en muros de ladrillo Cajamarca – 2022

Para Chambilla (2022) y Cárdenas (2021), para la adición de FNCH y FPM se tiene: la absorción incrementó negativamente estando dentro de los rangos de la norma; el $F'b$, $F'm$ y el $V'm$ aumentaron y disminuyeron manteniéndose dentro del cumplimiento de la norma

MUESTRA	ABSORCIÓN (%)	MUESTRA	$F'b$ (kg/cm ²).	$F'm$ (kg/cm ²).	$V'm$ (kg/cm ²).
PATRÓN	10.74	PATRÓN	151.80	112.00	10.50
MP+1% FNCH	11.53	M-0.08 FPM	161.40	118.00	11.53
MP+3% FNCH	11.92	M-0.15 FPM	-143.50	-109.00	-09.49
MP+5% FNCH	13.67				
MP+7% FNCH	14.26				

Nuestra tesis al adicionar en muros de ladrillos FTP y FDA, la absorción no afecto al ladrillo tipo I, en el $F'b$, $F'm$ y el $V'm$ disminuyeron negativamente incumpliendo los valores mínimos de resistencia según la norma E.030.

MUESTRA	ABSORCIÓN (%)	$F'b$ (kg/cm ²).	$F'm$ (kg/cm ²).	$V'm$ (kg/cm ²).
PATRON	20.80	57.30	24.10	1.70
5% FTP y FDA	23.50	42.30	24.10	1.80
10% FTP y FDA	24.50	30.90	26.00	1.50
15% FTP y FDA	25.40	28.10	30.10	1.40

Para Chambilla y Cárdenas con nuestra investigación existe coincidencia en las propiedades físicas y mecánicas.

Es trascendental referir que los resultados cuando adicionamos 5.00%,10.00% y 15.00% de FTP y FDA no aportan a los muros de ladrillos.

VI.CONCLUSIONES

1. Respecto a las propiedades físicas al adicionar 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA en muros de ladrillos tenemos:
 - ✓ Referente a la variación de dimensional no se produjeron cambios significativos, la mayor variación fue: en el largo -0.01%, en el ancho 0.02% y en la altura 0.01%; todos los valores cumplen con lo que establece la Norma E.070 para un ladrillo tipo I.
 - ✓ Con respecto al alabeo la muestra patrón tiene un valor de 1.50mm e incrementó en: 33.33% (2.00 mm), 33.33% (2.00 mm) y 100.00% (3.00 mm); el mismo es directamente proporcional a la adición de las fibras naturales, siendo el mayor valor para la dosificación de 15.00%, cumple con lo que señala la Norma E.070 para un ladrillo tipo I.
 - ✓ La absorción para la muestra patrón fue de 20.8 % e incrementó en: 12.98%, 17.79% y 22.12%, el mismo es directamente proporcional a la adición de las fibras naturales; cumple con la Norma E.070 para ladrillo tipo I, la mayor absorción se presentó para la última dosificación.

2. Respecto a las propiedades mecánicas al adicionar 5.00%, 10.00% y 15.00% de FTP y FDA en muros de ladrillos tenemos
 - ✓ En cuanto a la resistencia a la compresión en unidades de albañilería a los 28 días, se constató para la muestra patrón fue: 57.30 kg/cm², y para los ladrillos con adición de fibras naturales fue: 42.30 kg/cm²; 30.90 kg/cm² y 28.10 kg/cm² respectivamente, se observa que disminuyó en -26.18%, -46.07% y -50.96%, este ensayo para todas las dosificaciones no cumple con lo que señala la Norma E.070 para un ladrillo tipo I.
 - ✓ La resistencia a la compresión axial a 14 días, para la muestra patrón fue: 24.10 kg/cm², y para los ladrillos con adición de fibras naturales fue: 24.10 kg/cm²; 26.00 kg/cm² y 30.10 kg/cm² respectivamente, observándose un incremento de 00.00%, 7.88% y 24.90%, la resistencia axial en prismas no cumple con la Norma E.070.

- ✓ Respecto a la resistencia a la compresión diagonal en muretes a los 14 días, para la muestra patrón fue: 1.7 kg/cm², y para los ladrillos con adición de fibras naturales fue: 1.8 kg/cm²; 1.5 kg/cm² y 1.4 kg/cm² respectivamente, se observa que incrementó en la adición de 5% FTP y FDA en 5.88%, y disminuyó en la adición de 10% y 15% de FTP y FDA en -11.76% y -17.65%, la resistencia axial en prismas no cumple con la Norma E.070.
3. Referente a la influencia en la dosificación de FTP y FDA en muros de ladrillos tenemos:
- Al adicionar en muros de ladrillos en 5.0%. 10.00% y 15.00% FTP-FDA, la dosificación afecta en las propiedades físicas y mecánicas de la siguiente manera:
- Absorción
- Afectó negativamente, incrementando en 12.98%, 17.79% y 22.12%.
- Resistencia a la compresión simple
- Afectó negativamente al disminuir en -26.18%, -46.07% y -50.96%.
- Resistencia a compresión axial en pilas
- Afectó positivamente al incrementar en 00.00%, 7.88% y 24.90%.
- Resistencia a compresión al corte diagonal
- Afectó positivamente para la adición de 5% de FTP-FDA al incrementar en 5.88% y afecto negativamente al disminuir para la adición de 10% y 15% de FTP-FDA en -11.76% y -17.65%.

VII.RECOMENDACIONES

1. La utilización de FTP y FDA en una dosificación menor a 4%, puesto que la dosificación asumida afecto negativamente a las propiedades físico mecánicas en muros de ladrillos.
2. Continuar considerar este tipo de aditivos naturales para el mejoramiento de propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillos, específicamente incorporando el concepto de reutilización de deshechos, a fin de contribuir a la protección del medio ambiente.
3. Se recomienda difundir las normas en las ladrilleras artesanales a fin de que consideren en la fabricación de ladrillos artesanales las consideraciones en las normas específicamente la E.070 y no seguir trabajando bajo la informalidad que afectan a las edificaciones que desconocen las normas.
4. Se recomienda tener especial cuidado cuando se trabajen con residuos naturales, puesto que los mismos no deben generar incrementos sostenibles en los costos de operación de edificación, lo que se debe mantener y garantizar es que contribuyan a mejorar las propiedades de los ladrillos.

REFERENCIAS

- Arias Gonzáles, Jose Luis y Covinos Gallardo, Mitsuo. 2021. Diseño y metodología de la investigación. Primera. 2021. ISBN: 978-612-48444-2-3.
- A., Ospina Pedraza Oscar. 2019. Diseño de modelo de negocio verde a partir de la producción de ladrillos a base de cáñamo industrial. Bogotá: s.n., 2019.
- Abdul Kadir, Aeslina, y otros. 2016 The Utilization of Coconut Fibre into Fired Clay Brick..2016, Key Engineering Materials, págs. 213-222.
- Aulestia Altamirano , Andrés Israel. 2020. Análisis de factibilidad del uso de fibra de coco en la fabricación de ladrillos de cemento para construcciones de vivienda en el Ecuador. Universidad Internacional SEK. 2020. Tesis de maestría.
- Babé, C, y otros. 2020. Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor). 2020, Case Studies in Construction Materials, Vol. 13.
- Barranzuela, Joyce. Production process of the clay bricks produced in the Piura region. Clay brick resistance. Vol. 2 (N°5). August 2014.
- Briceño Garcia, Leizer Renán y Peña Ruiz, Hilder Alvarito. 2020. Adición de vástago de plátano en la resistencia a compresión del ladrillo de arcilla artesanal, Sánchez Carrión, Huamachuco, 2020. Universidad César Vallejo. 2020. Tesis de pregrado.
- CAMACHO, Adriana; MENA, María. Diseño y fabricación de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional. 2018. Tesis de Licenciatura. PUCE. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14548>
- Carhuancho Mendoza, Irma Milagros , y otros. 2019. Metodología para la investigación holística. Primera. 2019. ISBN 978-9942-36-316-9.
- Cohen, Néstor y Gómez Rojas, Gabriela. 2019. Metodología de la investigación, ¿para qué? Primera. 2019. ISBN 978-987-723-190-8.
- Comparative experimental investigation of natural fibers reinforced light weight concrete as thermally efficient building materials. Asim, Muhammad , y otros. 2020. 2020, Journal of Building Engineering, Vol. 31. 2352-7102.
- CULTRONE, Giuseppe, et al. Sawdust recycling in the production of lightweight bricks: How the amount of additive and the firing temperature influence the physical properties of the bricks. Construction and Building Materials, 2020
- Deulofeuth Carrera Cristian, Severiche Hernandez Juan. 2019. Insidencia de la adición de aserrín fino en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla. Cartagena D. T y C: s.n., 2019.
- Eloy, Robusté. 1969. Técnica y Practica de la Industria Ladrillera. España: CEAC, 1969.

- Elhamdouni, Y, y otros. 2017. Thermophysical and mechanical characterization of clay bricks reinforced by alfa or straw fibers. 2017, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, Vol. 186, pág. 012035.
- Evaluation of the Technological Properties of Soil–Cement Bricks with Incorporation of Coconut Fiber Powder. Guimarães Ferreira, Gabriela Machado , y otros. 2022. 2022.
- FEBRES, Thanud. Alternativa de solución a la problemática ambiental producida por las ladrilleras artesanales en Arequipa. 2017. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2840>
- Gallardo Echenique, Eliana Esther. 2017. Metodología de Investigación : manuales autoformativos interactivo. 2017.
- Hernández Sampieri, Roberto y Mendoza Torres, Christian Paulina . 2018. Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Primera. 2018. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- Houssame-Limami, y otros. 2021. Mechanical and physicochemical performances of reinforced unfired clay bricks with recycled Typha-fibers waste as a construction material additive. 2021, Cleaner Engineering and Technology, Vol. 2, pág. 100037.
- Isidro Cerron, Wilder Elias. 2022. Relación de la Variación de Forma e Inclusión de Ichu en la Resistencia a Compresión del Ladrillo Artesanal - Huancayo. Universidad Peruana Los Andes. 2022. Tesis de pregrado.
- LATORRE, Marta. Reciclado de cáscara de almendra como materia prima secundaria en la fabricación de ladrillos de arcilla. 2018. Disponible en: <http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/6591>
- Lema Lema, Sandra Beatriz. 2022. “Fabricación de bloques de hormigón con adición de fibras de madera de eucalipto, como una alternativa de mampuesto ecológico. Universidad Católica de Cuenca. 2022. Tesis de pregrado.
- Limay, E. O., & Vásquez, H. U. (2019). Resistencia a comprensión del ladrillo de arcilla con adición de Ichu (Stipa ichu). Universidad Privada del Norte.
- MARTÍNEZ, Cristian, et al. Caracterización fisicoquímica de las arcillas utilizadas en la preparación de pastas cerámicas para la producción de los lotes de ladrillo tipo h-10 en la empresa Ladrillera Valledupar sas (Colombia). Aibi revista de 121 investigación, administración e ingeniería, 2020, vol. 8, no 3, p.56.
- Mechanical properties and permeability of fiber-reinforced concrete with recycled aggregate made from waste clay brick. Zhang, Shiping , He, Peiling y Niu, Longlong . 2020. 2020, Journal of Cleaner Production, Vol. 268. 0959-6526.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2006. Norma Técnica E.070: Albañilería. 2006.

- Natural fibers as reinforcement additives for geopolymers – A review of potential eco-friendly applications to the construction industry. Silva, Guido , y otros. 2020. 2020, Sustainable Materials and Technologies, Vol. 23. 2214-9937.
- Norma Técnica Peruana NTP E.070 (2006). Albañilería. Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Lima, Perú.
- Norma Técnica Peruana NTP 399.621. Normas para muretes de Albañilería (2004). Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. INDECOPI
- Norma Técnica Peruana NTP 399.613. UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 2ª Edición. Lima, Perú. INACAL (2017).
- Núñez Ruiz, Kevin Alberto. 2019. Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales fabricados con arcilla y concreto. Universidad Privada del Norte. 2019. Tesis de pregrado.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2017). Norma E. 070 Albañilería. Lima, Perú.
- RAMIREZ, Ely. Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos ecológicos de suelo cemento con adición de cal hidratada al 5%, para muros portantes, Huaraz – 2016. Tesis (Ingeniero civil). Huaraz: Universidad San Pedro, 2016.
- ROSARIO VILLAVICENCIO M.et. Financial evaluation of Maguey pulquero products portfolio in Mexico's central highlands. Journal of Agriculture and Environment for International Development. 2018, 36(1) 379-390 DOI:10.12895/jaeid.20182.826.
- Sánchez Carlessi, Hugo, Reyes Romero, Carlos y Mejía Sáenz, Katia. 2018. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. 2018.
- Solis Chanco, Willy César. 2022. Efectos de la fibra de retama en muros portantes de albañilería de ladrillo de arcilla, distrito de Huancayo, Junín- 2022. Universidad César Vallejo. 2022. Tesis de pregrado.
- Tacillo Yauli, Elvis Fernando. 2016. Metodología de la investigación científica. 2016.

ANEXOS

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "Evaluación de las propiedades en muros de ladrillo adicionando fibra de tallo de pino y fibra de agave, Cajamarca- 2022"							
AUTOR: WILDER NUÑEZ TAPIA							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES, INDICADORES, INSTRUMENTOS		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y fibra de agave en las propiedades en muros de ladrillo, Cajamarca - 2022?	Evaluar Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y fibra de agave en las propiedades en muros de ladrillo, Cajamarca -2022.	La adición de fibra de tallo de pino y fibra de agave influye positivamente en las propiedades en muros de ladrillo, Cajamarca 2022.	INDEPENDIENTE	Fibra de Tallo de Pino (FTP)	DOSIFICACIÓN	0% = (FTP + FDA)	Ficha de recolección de datos de la balanza digital
				Fibra de Agave (FDA)		5%= (3.0 % FTP + 2.0 % FDA)	
						10%= (5.80 % FTP + 4.20 % FDA)	
						15%= (8.20 % FTP + 6.80 % FDA)	
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICA	V. DEPENDIENTE		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades físicas en muros de ladrillo, Cajamarca - 2022?	Determinar Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades físicas en muros de ladrillo, Cajamarca -2022	La adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo, Cajamarca-2022	DEPENDIENTE	MUROS DE LADRILLO	PROPIEDADES FÍSICAS	ABSORCIÓN (%)	NTP 399.613 Y 399.604
						SUCCIÓN	
¿Cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca - 2022?	Determinar cómo influye la adición de fibra de tallo de pino y de agave en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca – 2022	La adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo, Cajamarca-2022	DEPENDIENTE	MUROS DE LADRILLO	PROPIEDADES FÍSICAS	Alabeo(mm)	NTP 399.613
						Variabilidad dimensional(mm)	
¿La dosificación de la adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades en muros de ladrillo Cajamarca – 2022?	Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades en muros de ladrillo Cajamarca – 2022	La dosificación de la adición de fibra de tallo de pino y de agave influye en las propiedades en muros de ladrillo Cajamarca – 2022	DEPENDIENTE	MUROS DE LADRILLO	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la compresión(kg/cm2)	NTP. 399.613 Y 399.604
						Resistencia a la compresión axial en pilas(km/cm2)	NTP 399.605 Y 399.621
						Resistencia a la compresión diagonal en muretes(km/cm2)	NTP. 399.613 Y 399.604

ANEXO 2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

TITULO: "Evaluación de las propiedades en muros de ladrillo adicionando fibra de tallo de pino y fibra de agave, Cajamarca- 2022"							
AUTOR: WILDER NUÑEZ TAPIA							
Variable de la investigación	Definición Conceptual	Definición Operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA	
Fibra de tallo de pino y de agave	Las fibras naturales han ganado espacio en la reutilización de residuos debido a sus características y posibilidades de mejorar las propiedades mecánicas de sus productos (Guimarães et al., 2022).	La elaboración del ladrillo artesanal estará compuesta por fibra de tallo de pino (FTP) y de agave (FDA), tierra, agua el porcentaje de adición será 5%, 10% y el 15 % con respecto al peso de la tierra suelta.	DOSIFICACIÓN	0% = (FTP + FDA)	RAZÓN	Tipo de investigación: Aplicada	
				5%= (3.0 % FTP + 2.0 % FDA)			
				10%= (5.80 % FTP + 4.20 % FDA)			
				15%= (8.20 % FTP + 6.80 % FDA)			
Propiedades del ladrillo	"Unidades cuyas medidas y peso facilitan su manipulación con solo una mano, denominados también unidades de albañilería pueden ser elaborados con materias primas como: la arcilla, el sílice-cal o el concreto". (Norma E-070, 2006).	Las propiedades físicas del muro de ladrillo se obtienen a través de los ensayos: Ensayos de Absorción, Ensayos de Alabeo, Ensayo de variabilidad. Ensayo de succión, usando la técnica de observación.	PROPIEDADES FÍSICAS	ABSORCIÓN (%)	RAZÓN	Muestra: 200 ladrillos	
				SUCCIÓN			
				Alabeo(mm)			
		Las propiedades mecánicas del ladrillo se realizan mediante los ensayos: Ensayo de Resistencia a la Compresión, Ensayo de Resistencia a la Compresión axial en pilas, Resistencia a la compresión diagonal en muretes, usando la técnica de observación, equipos y herramientas de laboratorio.	PROPIEDADES MECANICAS	Variabilidad dimensional(mm)		Resistencia a la compresión(kg/cm2)	Técnica: Observación directa. Instrumento de Recolección de datos -Fichas de recolección de datos. Equipos y herramientas del laboratorio.
				Resistencia a la compresión axial en pilas(km/cm2)			
				Resistencia a la compresión diagonal en muretes(km/cm2)			

ANEXO 3. RESULTADOS

LABSUC <small>LABORATORIO DE ENLUCES Y PAVIMENTOS</small>		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMEZADO NTP 339.128 (ASTM D422):				RUC REG. INDECOPI FECHA PÁGINA	29894221.08 8019277 COLINA 381-JAEN-CAJAMARCA 1 de 1			
TESIS:		EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022				REGISTRO N°:		LSP23 - MS - 706		
SOLICITANTE		NUÑEZ TAPIA WILDER				TEC. LAB. :		JHONATANH. B.		
MATERIAL		TERRENO NATURAL				ASIST LAB :		ARODY C.R.		
LADRILLERA		L - 1				FECHA DE ENSAYO:		FEBRERO - 2023		
TAMIZ	MTC E204 (mm)	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	60° C	110° C	
3"	76.20	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	916.54			
2 1/2"	63.50	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (g)	916.54			
2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (g)	0.00			
1 1/2"	37.50	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	850.00			
1"	25.40	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00			
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	850			
1/2"	12.50	0.00	0.0	0.00	100.00					
3/8"	9.50	0.00	0.0	0.00	100.00					
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.00	100.00					
N° 4	4.75	0.00	0.0	0.00	100.00	GRAVA	0.00			
N° 10	2.00	7.54	7.5	0.89	99.11	ARENA	10.67			
N° 20	0.85	12.58	20.1	2.38	97.64	FINOS	88.44			
N° 40	0.43	33.25	53.25	6.28	93.72	F. GRUESA				
N° 60	0.25	22.85	76.0	8.94	91.06	TOTAL	0.00			
N° 140	0.11	16.75	92.8	10.92	89.08	F. FINA				
N 200	0.08	5.45	98.2	11.58	88.44	CORRECCION CUARTO :	1.00			
< N° 200	FONDO	751.77	850.0	100.00	0.00	PESO PORCIÓN SECA :	850.0			
TOTAL		850				CLASIF. (S.U.C.S.) :	CL			
						CLASIF. (ASHTO) :	-			

CURVA GRANULOMÉTRICA

D60	-
D30	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

LABSUC
LABORATORIO DE ENLUCES Y PAVIMENTOS

[Firma]
Jhonatanh. B. Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

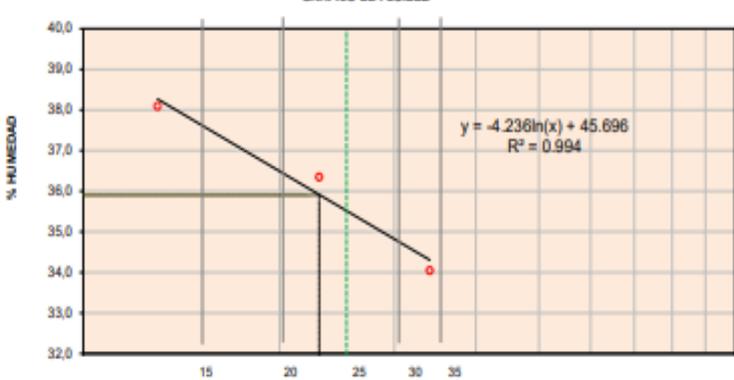
LABSUC
LABORATORIO DE ENLUCES Y PAVIMENTOS

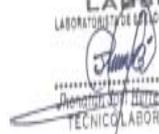
[Firma]
Jennifer Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

OBSERVACIONES:

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

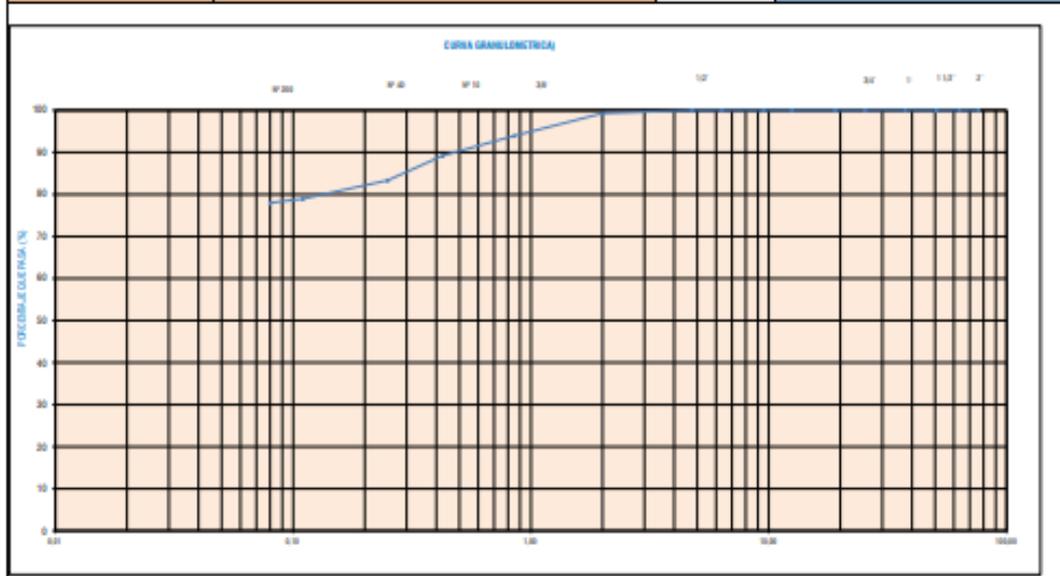
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	FORMATO DE LABORATORIO			RUC	2060454231,00																																															
	Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils NTP 339.129 (ASTM D4318)			REG. INDECOPI	00116277																																															
DIRECCIÓN				COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA																																																
			PAGINA	1 de 1																																																
TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022			REGISTRO N°:	LSP23 - MS - 766																																															
SOLICITANTE	NUÑEZ TAPIA WILDER			TEC. LAB. :	JHONATANH. B.																																															
MATERIAL	TERRENO NATURAL			ASIST LAB. :	ARODY C.R.																																															
LADRILLERA	L - 1			FECHA DE ENSAYO:	FEBRERO - 2023																																															
Tamiz de separación E11 : No. 40																																																				
Método de separación de arena : Tamizado																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="3">LÍMITE LÍQUIDO</th> <th colspan="2">LÍMITE PLÁSTICO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nro. de Recipiente</td> <td>356</td> <td>18</td> <td>57</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente</td> <td>39,20</td> <td>38,57</td> <td>38,12</td> <td>13,29</td> <td>13,67</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Suelo Humedo</td> <td>63,20</td> <td>65,24</td> <td>65,64</td> <td>24,16</td> <td>23,61</td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente + Suelo Seco</td> <td>56,64</td> <td>58,13</td> <td>58,05</td> <td>22,14</td> <td>21,72</td> </tr> <tr> <td>N° De Golpes</td> <td>13</td> <td>23</td> <td>34</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g</td> <td>(Cumplir)</td> <td>(Cumplir)</td> <td>(Cumplir)</td> <td>(Cumplir)</td> <td>(Cumplir)</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		1	2	3	1	2	Nro. de Recipiente	356	18	57	15	16	Masa de Recipiente	39,20	38,57	38,12	13,29	13,67	Masa de Recipiente + Suelo Humedo	63,20	65,24	65,64	24,16	23,61	Masa Recipiente + Suelo Seco	56,64	58,13	58,05	22,14	21,72	N° De Golpes	13	23	34	—	—	Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	(Cumplir)	(Cumplir)	(Cumplir)	(Cumplir)	(Cumplir)
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO																																																
	1	2	3	1	2																																															
Nro. de Recipiente	356	18	57	15	16																																															
Masa de Recipiente	39,20	38,57	38,12	13,29	13,67																																															
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	63,20	65,24	65,64	24,16	23,61																																															
Masa Recipiente + Suelo Seco	56,64	58,13	58,05	22,14	21,72																																															
N° De Golpes	13	23	34	—	—																																															
Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	(Cumplir)	(Cumplir)	(Cumplir)	(Cumplir)	(Cumplir)																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido de Humedad</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>38,00</td> <td>36,35</td> <td>34,05</td> <td>22,82</td> <td>25,90</td> </tr> </tbody> </table>						Contenido de Humedad	1	2	3	1	2		38,00	36,35	34,05	22,82	25,90																																			
Contenido de Humedad	1	2	3	1	2																																															
	38,00	36,35	34,05	22,82	25,90																																															
GRÁFICO DE FLUIDEZ																																																				
																																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Límite Líquido : 35,90</p> <p>Límite Plástico : 24,40</p> <p>Índice de Plasticidad : 11,50</p> </div> <div style="text-align: right;">  <p>Jenifer Karibel Ramos Diaz INGENIERO CIVIL CIP: 218809</p> </div> </div>																																																				
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado</p> <p>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC</p>																																																				
 <p>Renzo Daniel Barahona TECNICO LABORATORISTA</p>																																																				
 <p>Jenifer Karibel Ramos Diaz INGENIERO CIVIL CIP: 218809</p>																																																				
<p>DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</p> <p>CEL: 96677841 - 975421091 - 912493920</p>																																																				

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	FORMATO DE LABORATORIO DE SUELOS				RUC	2060454231																																																
					REG. INDECOPI	00116277																																																
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMÉTRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937					DIRECCIÓN	COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA																																																
					PÁGINA	1 de 1																																																
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022				REGISTRO N°:	LSP23 - MS - 766																																																
SOLICITANTE	NUÑEZ TAPIA WILDER				TEC. LAB. :	Jhonatan H. B.																																																
MATERIAL	TERRENO NATURAL				ASIST LAB :	Arody C.R.																																																
LADRILLERA	L - 1				FECHA DE ENSAYO:	FEBRERO - 2023																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripcion</th> <th>Und.</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>Promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tara</td> <td>Nº</td> <td>85</td> <td>96</td> <td>45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Material Humedo + Tara (A)</td> <td>gr.</td> <td>756,35</td> <td>784,45</td> <td>796,75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Material Seco + Tara (B)</td> <td>gr.</td> <td>689,36</td> <td>718,53</td> <td>728,45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Agua (A-B)</td> <td>gr.</td> <td>66,99</td> <td>65,92</td> <td>68,30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara ©</td> <td>gr.</td> <td>123,56</td> <td>126,54</td> <td>127,84</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Neto de Material Seco (B -C)</td> <td>gr.</td> <td>565,80</td> <td>591,99</td> <td>600,61</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100</td> <td>%</td> <td>11,84</td> <td>11,14</td> <td>11,37</td> <td>11,45</td> </tr> </tbody> </table>							Descripcion	Und.	1	2	3	Promedio	Tara	Nº	85	96	45		Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	756,35	784,45	796,75		Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	689,36	718,53	728,45		Peso de Agua (A-B)	gr.	66,99	65,92	68,30		Peso de Tara ©	gr.	123,56	126,54	127,84		Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	565,80	591,99	600,61		Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	11,84	11,14	11,37	11,45
Descripcion	Und.	1	2	3	Promedio																																																	
Tara	Nº	85	96	45																																																		
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	756,35	784,45	796,75																																																		
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	689,36	718,53	728,45																																																		
Peso de Agua (A-B)	gr.	66,99	65,92	68,30																																																		
Peso de Tara ©	gr.	123,56	126,54	127,84																																																		
Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	565,80	591,99	600,61																																																		
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	11,84	11,14	11,37	11,45																																																	
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado</p> <p>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Barahona TECNICO LABORATORISTA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Jhonatan H. B. INGENIERO CIVIL CIP: 218809</p> </div> </div>																																																						
DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920																																																						

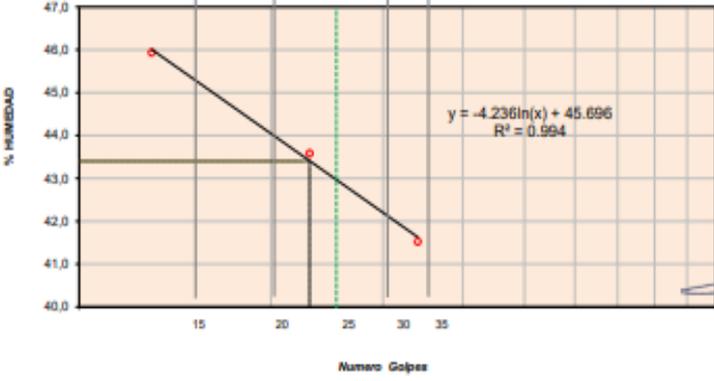
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 (ASTM D422):	NÚC REG. INDECOPI FECHA PAGINA	208084237.00 0019277 COLINA 381-JAEN-CAJAMARCA 1 de 1
		REGISTRO N°: TEC. LAB. : ASIST LAB : FECHA DE ENSAYO:	LSP23 - MS - 706 JHONATANH. B. ARCOY C.R. FEBRERO - 2023
TESIS: SOLICITANTE MATERIAL LADRILLERA	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022 NUÑEZ TAPIA WILDER TERRENO NATURAL L-2		

TAMIZ	MTC E284 (mm)	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	80° C	110° C
3"	75,20	0,00	0,0	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		776,99	
2 1/2"	63,50	0,00	0,0	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (gr)		776,99	
2"	50,80	0,00	0,0	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (gr)		0,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,0	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		808,00	
1"	25,40	0,00	0,0	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		0,00	
3/4"	19,00	0,00	0,0	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		808	
1/2"	12,50	0,00	0,0	0,00	100,00				
3/8"	9,50	0,00	0,0	0,00	100,00				
1/4"	6,35	0,00	0,0	0,00	100,00				
N° 4	4,75	0,00	0,0	0,00	100,00	GRAVA		0,71	
N° 10	2,00	4,32	4,3	0,71	99,29	ARENA		21,30	
N° 20	0,85	32,61	36,9	5,07	94,93	FINOS		77,99	
N° 40	0,43	28,03	64,93	10,79	89,21	F. GRUESA			
N° 60	0,25	26,76	101,4	16,67	83,33	TOTAL			0,00
N° 140	0,11	26,54	127,9	21,04	78,96	F. FINA			
N 200	0,08	5,90	133,8	22,01	77,99	CORRECCION CUARTED:		1,00	
< N° 200	FONDO	474,20	808,0	100,00	0,00	PESO PORCIÓN SECA:		808,0	
TOTAL		808				CLAS.(S.O.C.S.):	CL		
						CLASL (ASHTO):			



060	-
030	-
010	-
Cu	-
Cc	-

OBSERVACIONES:
 * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado.
 * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC.

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	FORMATO DE LABORATORIO			RUC	2060454231-00																																																					
	Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils NTP 339.129 (ASTM D4318)			REG. INDECOPI	00116277																																																					
TESIS EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022 SOLICITANTE NUÑEZ TAPIA WILDER MATERIAL TERRENO NATURAL LADRILLERA L - 2				DIRECCIÓN	COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA																																																					
				PAGINA	1 de 1																																																					
				REGISTRO N°:	LSP23 - MS - 706																																																					
			TEC. LAB. :	JHONATANH. B.																																																						
			ASIST LAB. :	ARODY C.R.																																																						
			FECHA DE ENSAYO:	FEBRERO - 2023																																																						
Tamiz de separación E11 : No. 40																																																										
Método de separación de arena : Tamizado																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th colspan="3">LÍMITE LÍQUIDO</th> <th colspan="2">LÍMITE PLÁSTICO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nro. de Recipiente</td> <td>95</td> <td>96</td> <td>415</td> <td>65</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente</td> <td>37,95</td> <td>37,15</td> <td>38,64</td> <td>18,66</td> <td>18,45</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Suelo Humedo</td> <td>65,24</td> <td>66,34</td> <td>62,19</td> <td>27,56</td> <td>29,84</td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente + Suelo Seco</td> <td>56,65</td> <td>57,48</td> <td>55,28</td> <td>25,55</td> <td>27,25</td> </tr> <tr> <td>N° De Golpes</td> <td>13</td> <td>23</td> <td>34</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g</td> <td>(Cumple)</td> <td>(Cumple)</td> <td>(Cumple)</td> <td>(Cumple)</td> <td>(Cumple)</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad</td> <td>45,94</td> <td>43,58</td> <td>41,53</td> <td>29,17</td> <td>29,43</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		1	2	3	1	2	Nro. de Recipiente	95	96	415	65	58	Masa de Recipiente	37,95	37,15	38,64	18,66	18,45	Masa de Recipiente + Suelo Humedo	65,24	66,34	62,19	27,56	29,84	Masa Recipiente + Suelo Seco	56,65	57,48	55,28	25,55	27,25	N° De Golpes	13	23	34	—	—	Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	(Cumple)	(Cumple)	(Cumple)	(Cumple)	(Cumple)	Contenido de Humedad	45,94	43,58	41,53	29,17	29,43
DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO																																																						
	1	2	3	1	2																																																					
Nro. de Recipiente	95	96	415	65	58																																																					
Masa de Recipiente	37,95	37,15	38,64	18,66	18,45																																																					
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	65,24	66,34	62,19	27,56	29,84																																																					
Masa Recipiente + Suelo Seco	56,65	57,48	55,28	25,55	27,25																																																					
N° De Golpes	13	23	34	—	—																																																					
Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	(Cumple)	(Cumple)	(Cumple)	(Cumple)	(Cumple)																																																					
Contenido de Humedad	45,94	43,58	41,53	29,17	29,43																																																					
GRÁFICO DE FLUIDEZ  Limite Líquido : 43,40 Limite Plástico : 29,30 Índice de Plasticidad : 14,10																																																										
OBSERVACIONES: * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																										
 Jonathan José Barahona TÉCNICO LABORATORISTA  Jonathan Ramos Diaz INGENIERO CIVIL C.I.P.: 218809																																																										
DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE) - A 1 CDRA MODO SOL DIVINO, CAJAMARCA - JAEN - JAJN CEL: 98577641 - 975421091 - 97288928																																																										

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	FORMATO DE LABORATORIO DE SUELOS	RUC	2060454231
		REG. INDECOPI	00116277
	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937	DIRECCIÓN	COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA
		PAGINA	1 de 1
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022	REGISTRO N°:	LSP23 - MS - 766
SOLICITANTE	NUÑEZ TAPIA WILDER	TEC. LAB. :	Jhonatan H. B.
MATERIAL	TERRENO NATURAL	ASIST LAB :	Arody C.R.
LADRILLERA	L - 2	FECHA DE ENSAY	FEBRERO - 2023

Descripción	Und.	1	2	3	Promedio
Tara	Nº	75	70	14	
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	863,52	842,15	822,32	
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	798,36	780,93	764,20	
Peso de Agua (A-B)	gr.	65,16	61,22	58,12	
Peso de Tara ©	gr.	153,62	160,24	142,45	
Peso Neto de Material Seco (B - C)	gr.	644,74	620,69	621,75	
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	10,11	9,86	9,35	9,77

OBSERVACIONES:

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

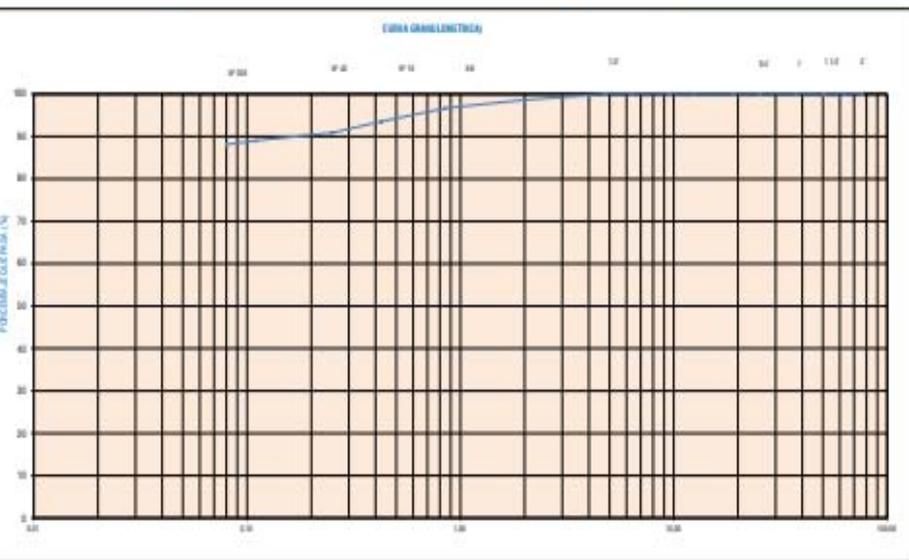
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Diana del Carmen Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jhonatan H. B. Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 239.128 (ASTM D422)				RUC NRO. INCORP FICHA PAGINA		2089642136 0017827 COLINA 201 JAMEN CAJAMARCA 1 de 1	
TESTS: SOLICITANTE MATERIAL LADRILLERA		EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PNY Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022 NUÑEZ TAPIA WILDER TERRENO NATURAL L-3				REGISTRO N°: TEC. LAB. : ASIST LAB : FECHA DE ENSAYO:		LSP23 - MS - 708 JHONATANH. B. ARDIDY C.R. FEBRERO - 2023	
TAMIZ	MTC (mm)	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	00° C	110° C
0"	19.20	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		949.00	
2 1/2"	63.50	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (gr)		949.00	
2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (gr)		0.00	
1 1/2"	37.50	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		850.00	
1"	25.40	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		0.00	
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	850		
1/2"	12.50	0.00	0.0	0.00	100.00				
3/8"	9.50	0.00	0.0	0.00	100.00				
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.00	100.00			GRAVA	1.38
N° 4	4.75	0.00	0.0	0.00	100.00	ARENA	73.54		
N° 10	2.00	13.98	11.6	1.30	98.64	FINOS	85.10		
N° 20	0.85	18.89	28.5	2.35	96.65	F. GRUESA			
N° 40	0.43	26.34	34.99	6.47	93.53	TOTAL	0.00		
N° 60	0.25	32.83	77.6	8.13	91.87	F. FINA			
N° 140	0.11	35.45	82.1	10.05	89.95	CORRECCION CUARTED:	1.00		
N 200	0.08	8.39	101.2	11.90	88.10	PESO PERICÓN SECA:	850.0		
< N° 200	FONDO	746.52	893.0	100.00	0.00	CLAS.(S.U.C.B.):		CL	
TOTAL			850			CLAS. (AMBIENTE):		-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



000	-
030	-
010	-
05	-
0c	-



LABSUC
LABORATORIO DE ENSAYOS Y PAVIMENTOS

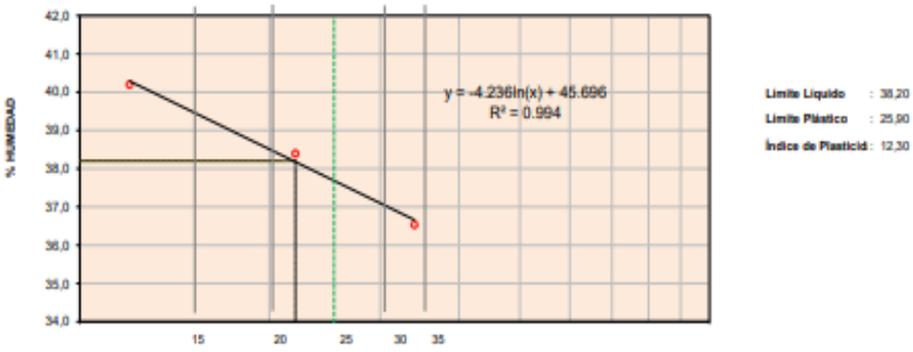
Jhonatanh. B. Barahona
TECNICOLABORATORISTA



LABSUC
LABORATORIO DE ENSAYOS Y PAVIMENTOS

Jenker Kumbet Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

OBSERVACIONES:
 * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado.
 * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC.

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	FORMATO DE LABORATORIO			RUC : 2060454231,00 REG. INDECOPI : 00116277																																															
	Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils NTP 339.129 (ASTM D4318)			DIRECCIÓN : COLINA 301 - JAÉN - CAJAMARCA PÁGINA : 1 de 1																																															
	TESIS EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022	SOLICITANTE NUÑEZ TAPIA WILDER	REGISTRO N°: LSP23 - M5 - 766	TEC. LAB. : JHONATANH. B.																																															
MATERIAL TERRENO NATURAL	LADRILLERA L - 3	ASIST LAB. : ARDOY C.R.	FECHA DE ENSAYO: FEBRERO - 2023																																																
Tamiz de separación E11 : No. 40 Método de separación de arena : Tamizado																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th colspan="3">LÍMITE LÍQUIDO</th> <th colspan="2">LÍMITE PLÁSTICO</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nro. de Recipiente</td> <td>89</td> <td>74</td> <td>65</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente</td> <td>35,29</td> <td>37,18</td> <td>37,28</td> <td>19,38</td> <td>20,57</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Suelo Humedo</td> <td>63,25</td> <td>64,18</td> <td>65,27</td> <td>28,38</td> <td>30,27</td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente + Suelo Seco</td> <td>55,52</td> <td>56,69</td> <td>57,76</td> <td>26,55</td> <td>28,25</td> </tr> <tr> <td>N° De Golpes</td> <td>12</td> <td>22</td> <td>34</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g</td> <td>¡Cumple!</td> <td>¡Cumple!</td> <td>¡Cumple!</td> <td>¡Cumple!</td> <td>¡Cumple!</td> </tr> </tbody> </table>					DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		1	2	3	1	2	Nro. de Recipiente	89	74	65	5	8	Masa de Recipiente	35,29	37,18	37,28	19,38	20,57	Masa de Recipiente + Suelo Humedo	63,25	64,18	65,27	28,38	30,27	Masa Recipiente + Suelo Seco	55,52	56,69	57,76	26,55	28,25	N° De Golpes	12	22	34	—	—	Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!
DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO																																															
	1	2	3	1	2																																														
Nro. de Recipiente	89	74	65	5	8																																														
Masa de Recipiente	35,29	37,18	37,28	19,38	20,57																																														
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	63,25	64,18	65,27	28,38	30,27																																														
Masa Recipiente + Suelo Seco	55,52	56,69	57,76	26,55	28,25																																														
N° De Golpes	12	22	34	—	—																																														
Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenido de Humedad</td> <td>40,20</td> <td>38,39</td> <td>36,54</td> <td>25,52</td> <td>26,30</td> </tr> </tbody> </table>					DESCRIPCION	1	2	3	1	2	Contenido de Humedad	40,20	38,39	36,54	25,52	26,30																																			
DESCRIPCION	1	2	3	1	2																																														
Contenido de Humedad	40,20	38,39	36,54	25,52	26,30																																														
GRÁFICO DE FLUidez																																																			
																																																			
<table border="0"> <tr> <td>  Jhonatanh. B. Barahona TÉCNICO LABORATORISTA </td> <td>  Jener Kerdel Ramos Diaz INGENIERO CIVIL CIP: 218809 </td> </tr> </table>					 Jhonatanh. B. Barahona TÉCNICO LABORATORISTA	 Jener Kerdel Ramos Diaz INGENIERO CIVIL CIP: 218809																																													
 Jhonatanh. B. Barahona TÉCNICO LABORATORISTA	 Jener Kerdel Ramos Diaz INGENIERO CIVIL CIP: 218809																																																		
OBSERVACIONES: * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																			
DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 301 (MONTEGRANDE) - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN CEL: 9837641 - 979421691 - 97488826																																																			

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	FORMATO DE LABORATORIO DE SUELOS			RUC	2060454231																																																
				REG. INDECOPI	00116277																																																
	Método de ensayo para determinar la densidad aparente (peso volumétrico de un suelo) A.S.T.M. D 2937			DIRECCIÓN	COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA																																																
				PAGINA	1 de 1																																																
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022			REGISTRO N°:	LSP23 - MS - 766																																																
SOLICITANTE	NUÑEZ TAPIA WILDER			TEC. LAB. :	Jhonatan H. B.																																																
MATERIAL	TERRENO NATURAL			ASIST LAB :	Arody C.R.																																																
LADRILLERA	L - 3			FECHA DE ENSAY	FEBRERO - 2023																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Und.</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>Promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tara</td> <td>Nº</td> <td>122</td> <td>115</td> <td>146</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Material Humedo + Tara (A)</td> <td>gr.</td> <td>863,56</td> <td>864,75</td> <td>877,45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Material Seco + Tara (B)</td> <td>gr.</td> <td>782,36</td> <td>782,54</td> <td>802,54</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Agua (A-B)</td> <td>gr.</td> <td>81,20</td> <td>82,21</td> <td>74,91</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Tara ©</td> <td>gr.</td> <td>120,15</td> <td>116,35</td> <td>143,85</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Neto de Material Seco (B - C)</td> <td>gr.</td> <td>662,21</td> <td>666,19</td> <td>658,69</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100</td> <td>%</td> <td>12,26</td> <td>12,34</td> <td>11,37</td> <td>11,99</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Und.	1	2	3	Promedio	Tara	Nº	122	115	146		Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	863,56	864,75	877,45		Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	782,36	782,54	802,54		Peso de Agua (A-B)	gr.	81,20	82,21	74,91		Peso de Tara ©	gr.	120,15	116,35	143,85		Peso Neto de Material Seco (B - C)	gr.	662,21	666,19	658,69		Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	12,26	12,34	11,37	11,99
Descripción	Und.	1	2	3	Promedio																																																
Tara	Nº	122	115	146																																																	
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	863,56	864,75	877,45																																																	
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	782,36	782,54	802,54																																																	
Peso de Agua (A-B)	gr.	81,20	82,21	74,91																																																	
Peso de Tara ©	gr.	120,15	116,35	143,85																																																	
Peso Neto de Material Seco (B - C)	gr.	662,21	666,19	658,69																																																	
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	12,26	12,34	11,37	11,99																																																
OBSERVACIONES:		 Armandito Torres Barahona TECNICO LABORATORISTA		 Jhonatan H. B. INGENIERO CIVIL CIP: 218809																																																	
* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado																																																					
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																					
<p>DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920</p>																																																					

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

TESIS

: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Solicitante

: WILDER NUÑEZ TAPIA

Muestreado por :

Solicitante

Identificación

: UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Ensayado por :

G.R.R

Ubicación de Proyecto

: CAJAMARCA 2022

Fecha de Ensayo:

Mar-23

Material

: LADRILLOS CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

Turno:

DiuMo

Tipo de muestra

: UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Procedencia

: ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra sss (g)	3215	3158	3180	3210	3219
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2606	2545	2585	2603	2613

RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		23.4	24.1	23.0	23.3	23.2

DATOS		6	7	8	9	10
1	Peso de la muestra sss (g)	3252	3158	3263	3165	3263
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2635	2502	2640	2569	2623

RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		23.4	23.3	23.6	23.2	24.4

PROMEDIO DE PORCENTAJE DE ABSORCION %	23.5
---------------------------------------	------

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN S.

	INFORME	Código	AE-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

TESIS

: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022"

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022

Material : LADRILLOS CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

Muestreado por : Solicitante

Ensayado por : G.R.R

Fecha de Ensayo: Mar-23

Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

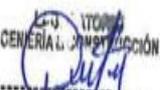
DATOS		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra sss (g)	3287	3214	3231	3248	3205
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2847	2585	2596	2605	2621

RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		24.2	24.3	24.5	24.7	24.6

DATOS		6	7	8	9	10
1	Peso de la muestra sss (g)	3215	3232	3252	3262	3205
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2590	2602	2815	2612	2588

RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		24.1	24.2	24.4	24.9	24.8

PROMEDIO DE PORCENTAJE DE ABSORCION %	24.5
---------------------------------------	------

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:   LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Kimorachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremio Kimorachin N.º 267820



INFORME	Código	AE-FO-78
ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017	Versión	01
	Fecha	
	Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA Muestreado por : Solicitante
Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERIA Ensayado por : G.R.R
Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022 Fecha de Ensayo: Mar-23
Material : LADRILLOS CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra ssa (g)	3025	3026	3052	3041	3026
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2415	2412	2440	2428	2402
RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		25.3	25.5	25.1	25.2	26.0

DATOS		6	7	8	9	10
1	Peso de la muestra ssa (g)	3042	3063	3015	3026	3096
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2425	2445	2405	2412	2463
RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		25.4	25.3	25.4	25.5	25.7

PROMEDIO DE PORCENTAJE DE ABSORCION %	25.4
---------------------------------------	------

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rómarchin LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Gemma Rómarchin R. N.º 1011 P.º 267870



“GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION”
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

	INFORME	Código	AF-FO-78
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERIA NTP 339.613:	Versión	01
	2017	Fecha	
		Página	1 de 1

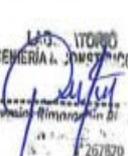
TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022"
Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA Muestreado por : Solicitante
Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERIA Ensayado por : G.R.R
Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022 Fecha de Ensayo: Mar-23
Material : LADRILLOS CONVENCIONAL Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDADES DE ALBAÑILERIA
Procedencia : ELABORACIÓN PROPIA

DATOS		1	2	3	4	5
1	Peso de la muestra as (g)	3220	3195	3206	3276	3089
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2675	2622	2635	2709	2563
RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		20.4	21.9	21.7	20.9	20.5

DATOS		6	7	8	9	10
1	Peso de la muestra as (g)	3035	3152	3096	3252	3069
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2465	2512	2580	2695	2586
RESULTADOS		1	1	1	1	1
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		21.6	20.7	20.0	20.7	20.1

PROMEDIO DE PORCENTAJE DE ABSORCION %	20.6
--	------

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Kómorachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  Germain Rimac 26/870



INFORME

Código

AE-FO-182

MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Versión

01

Fecha

Página

1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

SOLICITANTE : WILDER NUÑEZ TAPIA

REALIZADO POR: Solicitante

ATENCION : WILDER NUÑEZ TAPIA

REVISADO POR: G.R.R

UBICACIÓN DE PROYECTO : CAJAMARCA 2022

FECHA DE ENSAYO: Mar-23

FECHA DE EMISIÓN : 27/03/23

TURNO: Diurno

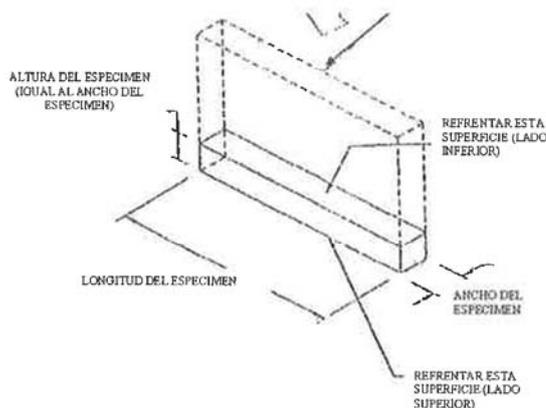
MATERIAL : LADRILLOS CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 01	219.20	0.04	0.02	120.30	0.01	0.04	70.25	0.01	0.01
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 02	220.20	0.03	0.04	120.50	0.05	0.02	70.32	0.03	0.02
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 03	219.80	0.01	0.03	120.10	0.03	0.04	70.10	0.05	0.06
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 04	220.30	0.02	0.02	120.30	0.04	0.01	70.25	0.04	0.04
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 05	218.90	0.03	0.04	120.20	0.02	0.06	70.50	0.02	0.01
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 06	219.50	0.04	0.06	120.50	0.05	0.03	70.24	0.06	0.02
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 07	219.60	0.06	0.01	120.30	0.03	0.02	70.32	0.02	0.03
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 08	219.40	0.02	0.08	120.50	0.04	0.05	70.65	0.04	0.05
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 09	219.30	0.03	0.02	120.35	0.06	0.02	70.15	0.05	0.02
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 10	219.20	0.04	0.01	120.25	0.02	0.01	70.25	0.06	0.04



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

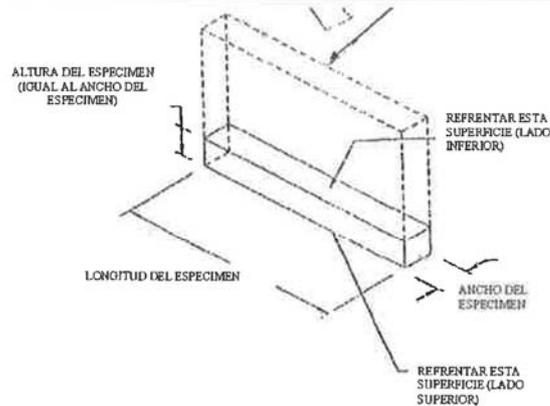
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
<p>Nombre y firma:</p> <p>LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO</p>	<p>Nombre y firma:</p>	<p>Nombre y firma:</p> <p>LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267970</p>

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".
SOLICITANTE : WILDER NUÑEZ TAPIA **REALIZADO POR:** Solicitante
ATENCION : WILDER NUÑEZ TAPIA **REVISADO POR:** G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO : CAJAMARCA 2022 **FECHA DE ENSAYO:** Mar-23
FECHA DE EMISIÓN : 27/03/23 **TURNO:** Diurno
MATERIAL : LADRILLOS CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA
Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 01	219.30	0.01	0.01	120.20	0.02	0.01	70.32	0.01	0.02
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 02	220.10	0.02	0.05	120.40	0.04	0.02	70.12	0.02	0.04
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 03	219.50	0.06	0.02	120.30	0.03	0.03	70.41	0.03	0.06
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 04	219.10	0.08	0.03	120.50	0.04	0.04	70.25	0.09	0.04
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 05	219.30	0.03	0.04	120.24	0.04	0.05	70.52	0.05	0.05
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 06	220.40	0.04	0.02	120.15	0.06	0.01	70.21	0.06	0.02
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 07	218.50	0.05	0.05	120.26	0.02	0.02	70.45	0.04	0.04
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 08	219.30	0.02	0.01	120.41	0.04	0.06	70.32	0.05	0.06
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 09	219.40	0.04	0.02	120.30	0.05	0.01	70.41	0.02	0.03
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	N° 10	220.50	0.06	0.01	120.51	0.01	0.05	70.25	0.06	0.04



OBSERVACIONES:

- Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

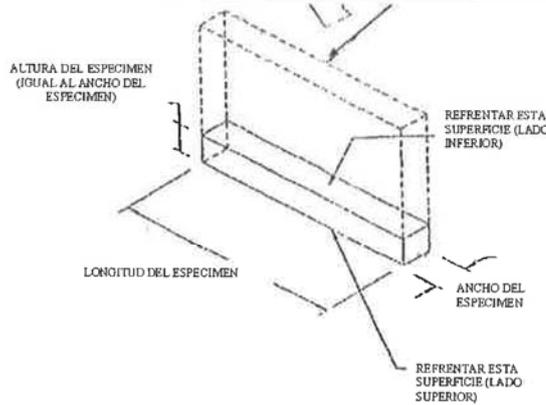
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  ERIN CLAVO RIMARACHIN LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  GEREMIAS RIMARACHIN RIMALACHIN INGENIERO CIVIL Reg. C.P.N° 167370

	INFORME	Código	AE-FO-182
	MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

TESIS	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".		
SOLICITANTE	: WILDER NUÑEZ TAPIA	REALIZADO POR:	Solicitante
ATENCION	: WILDER NUÑEZ TAPIA	REVISADO POR:	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CAJAMARCA 2022	FECHA DE ENSAYO:	Mar-23
FECHA DE EMISIÓN	: 27/03/23	TURNO:	Diurno
MATERIAL	: LADRILLOS CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE		
Tipo de muestra	: UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
Presentación	: UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		

**VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.**

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 01	220.20	0.04	0.02	120.10	0.01	0.02	70.15	0.02	0.05
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 02	219.30	0.03	0.05	120.30	0.05	0.06	70.32	0.03	0.06
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 03	220.10	0.06	0.04	120.40	0.06	0.04	70.16	0.04	0.04
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 04	219.80	0.02	0.01	120.20	0.03	0.01	70.52	0.08	0.02
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 05	218.90	0.04	0.03	120.24	0.01	0.05	70.21	0.06	0.08
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 06	219.60	0.05	0.06	120.32	0.02	0.06	70.52	0.04	0.03
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 07	219.40	0.02	0.07	120.15	0.05	0.03	70.12	0.05	0.07
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 08	220.30	0.01	0.02	120.26	0.06	0.08	70.32	0.02	0.03
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 09	219.70	0.05	0.08	120.15	0.03	0.00	70.41	0.03	0.07
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	N° 10	219.30	0.06	0.06	120.30	0.04	0.01	70.25	0.08	0.08



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267873



INFORME

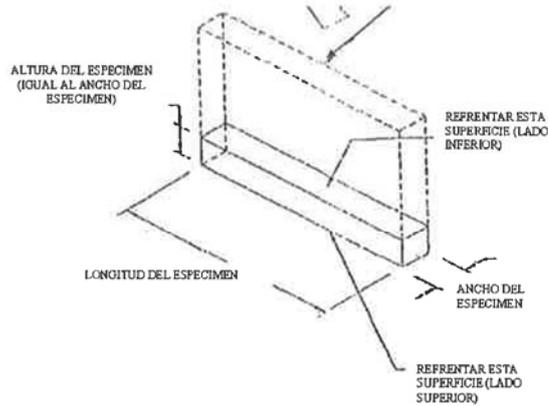
MÉTODO DE PRUEBA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Código	AE-FO-182
Versión	01
Fecha	
Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".
SOLICITANTE : WILDER NUÑEZ TAPIA **REALIZADO POR:** Solicitante
ATENCION : WILDER NUÑEZ TAPIA **REVISADO POR:** G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO : CAJAMARCA 2022 **FECHA DE ENSAYO:** Mar-23
FECHA DE EMISIÓN : 27/03/23 **TURNO:** Diurno
MATERIAL : LADRILLO CONVENCIONAL
Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA
Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERIA

VARIACION DIMENSIONAL
NTP 331.017.

IDENTIFICACIÓN	ESP.	Largo (mm)			Ancho (mm)			Alto (mm)		
		Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)	Prom	Var. (mm)	Var (%)
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 01	217.20	0.01	0.01	120.30	0.02	0.04	70.20	0.02	0.02
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 02	219.20	0.02	0.01	120.50	0.03	0.01	70.50	0.03	0.04
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 03	220.00	0.05	0.05	120.25	0.04	0.02	70.10	0.04	0.05
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 04	218.10	0.03	0.06	120.52	0.02	0.06	70.30	0.02	0.05
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 05	219.50	0.04	0.01	120.60	0.06	0.01	70.20	0.06	0.03
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 06	218.60	0.05	0.06	120.50	0.02	0.05	70.26	0.04	0.06
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 07	219.00	0.03	0.03	120.30	0.04	0.02	70.52	0.01	0.04
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 08	220.00	0.02	0.07	120.40	0.03	0.03	70.15	0.06	0.02
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 09	219.30	0.04	0.08	120.52	0.05	0.05	70.52	0.05	0.01
UNIDADES DE ALBAÑILERIA	N° 10	219.70	0.06	0.03	120.36	0.06	0.04	70.41	0.03	0.05



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * Los insumos fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de GSE
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma: LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. C.P. N° 267573



“GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION”
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE DETERMINACION DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. C/P N° 25727

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Atención : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022
 Material : LADRILLOS CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: Mar-23
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
 Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
LADRILLOS CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.8	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.5	2.0	Máximo 4 mm
	BORDE	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.2	0.7	2.0	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.2	1.0	0.8	1.8	0.7	0.5	0.3	1.2	1.0	2.0	2.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.5	0.8	0.5	0.2	0.7	0.1	0.3	0.5	1.5	1.0	1.5	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Ertin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin/Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 35737



INFORME	Código	AE-FO-84
DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Versión	01
	Fecha	
	Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Atención : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022
 Material : LADRILLOS CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: Mar-23
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
 Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
LADRILLOS CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.5	1.3	1.5	1.2	1.0	1.5	Máximo 4 mm
	BORDE	1.0	0.3	0.2	0.3	2.0	0.5	2.0	0.5	1.0	0.2	2.0	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.2	1.0	0.8	1.8	0.7	0.5	0.3	1.2	1.0	2.0	2.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.5	0.8	0.5	0.2	0.7	0.1	0.3	0.5	1.5	1.0	1.5	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

JEFE LEM

Nombre y firma:

CQC - LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Geremias Rimarachin Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 167970

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.813	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Atención : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022
 Material : LADRILLOS CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: Mar-23
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
 Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
LADRILLOS CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.0	1.0	0.3	2.0	0.5	1.0	0.2	1.0	0.5	2.0	2.0	Máximo 4 mm
	BORDE	0.5	0.3	1.0	3.0	0.5	1.5	0.5	0.5	0.3	0.4	3.0	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE	SUPERFICIE	1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	0.7	0.5	2.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.0	0.5	0.5	0.3	1.0	0.5	0.7	0.7	1.0	2.0	2.0	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267823

	INFORME	Código	AE-FO-84
	DETERMINACIÓN DEL ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Atención : WILDER NUÑEZ TAPIA
 Ubicación de Proyecto : CAJAMARCA 2022
 Material : LADRILLO CONVENCIONAL

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : G.R.R
 Fecha de Ensayo: Mar-23
 Turno: Diurno

Tipo de muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA
 Presentación : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO										
LADRILLOS CONVENCIONAL	SUPERFICIE	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	0.1	1.0	1.0	1.0	1.5	Máximo 4 mm
	BORDE	1.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.4	1.0	1.2	0.8	1.5	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS CONVENCIONAL	SUPERFICIE	1.4	1.1	0.5	0.3	0.4	1.0	0.5	0.6	0.5	0.4	1.4	Máximo 4 mm
	BORDE	0.5	0.1	0.4	0.5	1.0	0.4	0.6	0.5	1.2	1.1	1.2	Máximo 4 mm

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:   LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Kimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26792



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA (LADRILLOS)

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SA.
Geremias Rimarachin/Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 25752

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	4 de 5

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Ubicación : CAJAMARCA 2022

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : Mar-23

Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Tipo de Muestra : LADRILLOS CONVENCIONAL

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO -01	2620	21.7	12.4	7.1	269.08	154.1	15713	58.4	5.73E+03
2	LADRILLO -02	2710	21.9	12.6	7.3	275.94	157.2	16026	58.1	5.70E+03
3	LADRILLO -03	2610	21.8	12.4	7.2	270.32	153.9	15689	58.0	5.69E+03
4	LADRILLO -04	2670	21.6	12.7	7.2	274.32	166.0	16930	61.7	6.05E+03
5	LADRILLO -05	2610	21.7	12.3	7.4	266.91	170.2	17354	65.0	6.38E+03
6	LADRILLO -06	2700	21.9	12.5	7.1	273.75	159.8	16295	59.5	5.84E+03
7	LADRILLO -07	2680	22.0	12.6	7.2	277.20	160.9	16405	59.2	5.80E+03
8	LADRILLO -08	2610	21.8	12.7	7.3	276.86	156.2	15926	57.5	5.64E+03
9	LADRILLO -09	2610	21.9	12.5	7.3	273.75	155.7	15873	58.0	5.69E+03
10	LADRILLO -10	2710	22.0	12.6	7.2	277.20	166.2	16946	61.1	6.00E+03

PROMEDIO	59.7	5.85E+03
DESV. ESTANDAR	2.35	2.30E+02
f'b	57.3	5.62E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
Se ensayaron ladrillos refrentados.

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²) (o Pa.10⁴).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 167920

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	4 de 5

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Ubicación : CAJAMARCA 2022

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : Mar-23

Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Tipo de Muestra : LADRILLOS CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO-01	2605	21.9	12.4	7.5	271.56	112.3	11451	42.2	4.14E+03
2	LADRILLO-02	2609	21.7	12.7	7.6	275.59	115.6	11788	42.8	4.19E+03
3	LADRILLO-03	2600	21.9	12.9	7.2	282.51	116.2	11849	41.9	4.11E+03
4	LADRILLO-04	2614	21.8	12.8	7.4	279.04	125.3	12777	45.8	4.49E+03
5	LADRILLO-05	2617	22.0	12.9	7.3	283.80	121.3	12369	43.6	4.27E+03
6	LADRILLO-06	2617	21.8	12.8	7.5	279.04	120.6	12298	44.1	4.32E+03
7	LADRILLO-07	2606	21.7	12.9	7.2	279.93	119.7	12206	43.6	4.28E+03
8	LADRILLO-08	2641	22.0	12.8	7.1	281.60	120.6	12298	43.7	4.28E+03
9	LADRILLO-09	2636	22.0	12.8	7.4	281.60	117.6	11992	42.6	4.18E+03
10	LADRILLO-10	2646	21.9	12.9	7.4	282.51	120.6	12298	43.5	4.27E+03

PROMEDIO	43.4	4.25E+03
DESV. ESTANDAR	1.11	1.08E+02
f ^{'b}	42.3	4.14E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
Se ensayaron ladrillos refrentados.

Dónde: $C = W/A$

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORIO PARA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26792

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-28
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Página	4 de 5

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Ubicación : CAJAMARCA 2022

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : Mar-23

Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Tipo de Muestra : LADRILLOS CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO -01	2609	22.0	12.6	7.0	277.20	91.2	9298	33.5	3.29E+03
2	LADRILLO -02	2640	21.9	12.7	7.3	278.13	90.2	9194	33.1	3.24E+03
3	LADRILLO -03	2619	21.8	12.5	7.5	272.50	79.2	8073	29.6	2.91E+03
4	LADRILLO -04	2637	22.1	12.6	7.4	278.46	81.2	8277	29.7	2.91E+03
5	LADRILLO -05	2641	21.8	12.7	7.3	276.86	88.8	9055	32.7	3.21E+03
6	LADRILLO -06	2600	21.8	12.9	7.1	281.22	90.6	9240	32.9	3.22E+03
7	LADRILLO -07	2612	21.9	12.7	7.0	278.13	91.7	9354	33.6	3.30E+03
8	LADRILLO -08	2656	21.9	12.8	7.3	280.32	90.9	9270	33.1	3.24E+03
9	LADRILLO -09	2606	22.0	12.6	7.0	277.20	87.9	8963	32.3	3.17E+03
10	LADRILLO -10	2600	22.0	12.5	7.4	275.00	88.2	8990	32.7	3.21E+03

PROMEDIO	32.3	3.17E+03
DESV. ESTANDAR	1.45	1.42E+02
f'b	30.9	3.03E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
Se ensayaron ladrillos refrentados.

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26732



INFORME DE ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

Código	SGC-F-28
Versión	01
Página	4 de 5

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".
Ubicación : CAJAMARCA 2022
Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA
Fecha : Mar-23
Identificación : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
Tipo de Muestra : LADRILLOS CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (mm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA (KN) KN	CARGA MÁX. (kg) W	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO					
1	LADRILLO -01	2533	22.0	12.4	7.1	272.80	78.9	8045	29.5	2.89E+03
2	LADRILLO -02	2520	21.9	12.7	7.3	278.13	74.7	7613	27.4	2.68E+03
3	LADRILLO -03	2516	21.6	12.4	6.9	267.84	71.7	7311	27.3	2.68E+03
4	LADRILLO -04	2509	21.7	12.6	6.8	273.42	80.6	8219	30.1	2.95E+03
5	LADRILLO -05	2500	22.0	12.5	7.2	275.00	79.2	8073	29.4	2.88E+03
6	LADRILLO -06	2519	22.1	12.4	7.1	274.04	77.7	7922	28.9	2.83E+03
7	LADRILLO -07	2531	21.9	12.5	7.3	273.75	82.2	8378	30.6	3.00E+03
8	LADRILLO -08	2503	21.7	12.7	7.2	275.59	81.2	8279	30.0	2.95E+03
9	LADRILLO -09	2521	21.9	12.7	7.0	278.13	80.2	8177	29.4	2.88E+03
10	LADRILLO -10	2532	21.7	12.6	7.3	273.42	81.5	8306	30.4	2.98E+03

PROMEDIO	29.3	2.87E+03
DESV. ESTANDAR	1.15	1.13E+02
f'b	28.1	2.76E+03

OBSERVAC: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
 Se ensayaron ladrillos reffrentados.

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²) (o Pa.10⁴).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
<p>TECNICO LEM</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Erlin Clavo Rimarachin LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</p>	<p>JEFE LEM</p> <p>Nombre y firma:</p>	<p>CQC - LEM</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267923</p>



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MURETES

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 267323

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com



INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621:2015	Código	SGC-F-28
	Versión	01
	Página	5 de 5

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

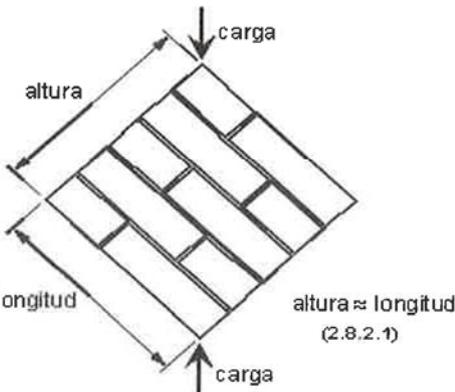
Ubicación : CAJAMARCA 2022

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : 28/03/2023

Identificación : MURETE CONVENCIONAL

N° MUESTRA	DIAS	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE N° 01	14	60.00	12.50	60.05	62.00	1025.00	3345	4.1	4.00E+02



PROMEDIO (\bar{V}_m)	4.1	4.00E+02
DESV. ESTANDAR (S)	2.4	230.97
V'm	1.7	1.69E+02

FÓRMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m - S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A_{diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Factor Incremento por edad(14 días) = 1.25

DONDE:
 V_m = Resistencia a la Compresión Diagonal ó al Corte del espécimen, Kg/cm².
 \bar{V}_m = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².
 S = Desviación Estandar del espécimen, Kg/cm².
 W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.
 $A_{diag.}$ = Promedio del área Diagonal en cm².
 1MPa = 10.2 kg/cm²

Observ. Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia ala corte. Se ensayaron Muretes, con esquinas refrentado con yeso cemento.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Geremias Rimarachin Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 26792



INFORME DE ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621:2015

Código	SGC-F-28
Versión	01
Página	5 de 5

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

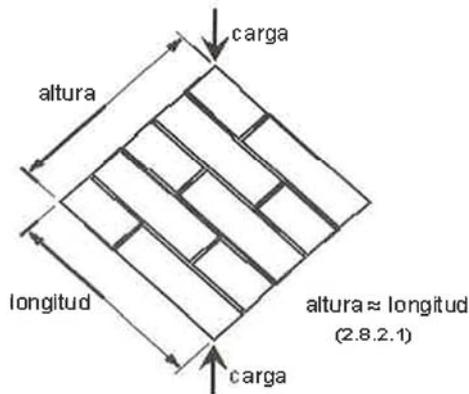
Ubicación : CAJAMARCA 2022

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : 28/03/2023

Identificación : MURETE CON 5% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

N° MUESTRA	DIAS	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE N° 01	14	60.04	12.51	60.03	61.00	1013.31	3454	4.3	4.18E+02



PROMEDIO (\bar{V}_m)	4.3	4.18E+02
DESV. ESTANDAR (S)	2.5	241.24
V'm	1.8	1.77E+02

FÓRMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m - S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A \text{ diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Factor Incremento por edad(14 días) = 1.25

DONDE:
 V_m = Resistencia a la Compresión Diagonal ó al Corte del espécimen, Kg/cm².
 \bar{V}_m = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².
 S = Desviación Estandar del espécimen, Kg/cm².
 W= Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.
 A diag. = Promedio del área Diagonal en cm².
 1MPa = 10.2 kg/cm²

Observ. Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia ala corte. Se ensayaron Muretes, con esquinas refrentado con yeso cemento.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORIO DE PUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Bimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 267523



INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-28
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621:2015		Versión	01
		Página	5 de 5

Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

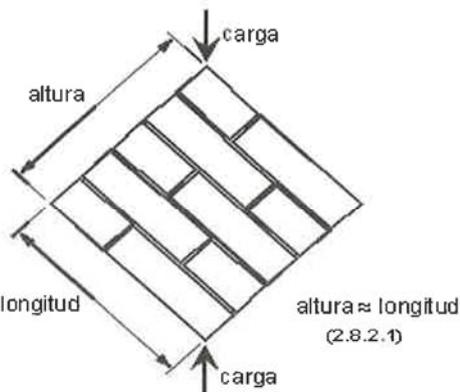
Ubicación : CAJAMARCA 2022

Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : 28/03/2023

Identificación : MURETE CON 10% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

N° MUESTRA	DIAS	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE N° 01	14	60.04	12.54	60.07	82.00	1028.28	2909	3.5	3.47E+02



PROMEDIO (\bar{V}_m)	3.5	3.47E+02
DES.V. ESTANDAR (S)	2.0	200.22
V'm	1.5	1.47E+02

FÓRMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m - S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A_{diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Factor Incremento por edad(14 días) = 1.25

DONDE:

V_m = Resistencia a la Compresión Diagonal ó al Corte del espécimen, Kg/cm².

V_m = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².

S = Desviación Estandar del espécimen, Kg/cm².

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

A diag. = Promedio del área Diagonal en cm².

1MPa = 10.2 kg/cm²

Observ.

Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia ala corte.

Se ensayaron Muretes, con esquinas refrentado con yeso cemento.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 26797



INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-28
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621:2015		Versión	01
		Página	5 de 5

Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022".

Ubicación : CAJAMARCA 2022

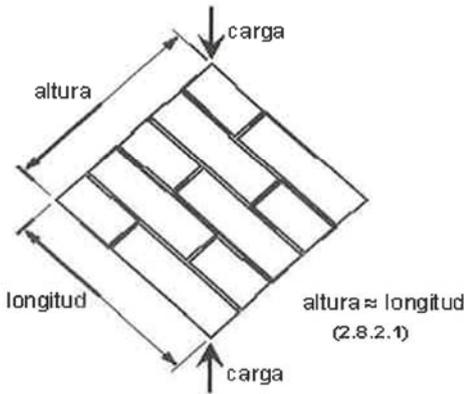
Solicitante : WILDER NUÑEZ TAPIA

Fecha : 28/03/2023

Identificación : MURETE CON 15% DE ADICION DE TALLO DE PINO Y AGAVE

N° MUESTRA	DIAS	UNIDAD DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			Diagonal Principal (cm)	ÁREA DIAGONAL (cm²) (A diag.)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA AL CORTE OBTENIDA	
		LARGO	ANCHO	ALTO				kg/cm²	Kpa
MURETE N° 01	14	60.00	12.52	60.02	83.00	1039.16	2790	3.4	3.29E+02

PROMEDIO (\bar{V}_m)	3.4	3.29E+02
DESV. ESTANDAR (S)	1.9	190.02
V'm	1.4	1.39E+02



Factor Incremento por edad(14 días) = 1.25

FÓRMULAS:

$$V'm = \bar{V}_m - S \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$V_m = \frac{W * (F. Edad)}{A \text{ diag.}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

DONDE:

$V'm$ = Resistencia a la Compresión Diagonal ó al Corte del espécimen, Kg/cm².

\bar{V}_m = Resistencia al Corte Puro del espécimen, Kg/cm².

S = Desviación Estandar del espécimen, Kg/cm².

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

A diag. = Promedio del área Diagonal en cm².

1MPa = 10.2 kg/cm²

Observ.

Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo de Resistencia ala corte.

Se ensayaron Muretes, con esquinas refrentado con yeso cemento.

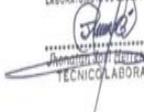
LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN S.
Geremias Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 26782

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	JAÉN - CAJAMARCA	TEC. LAB :	JONATAN HERRERA BARAHONA
TESTISTA :	Bach. NÚÑEZ TAPIA WILDER	ASISTENTE :	ARODY CIEZA ROMERO
FECHA :	M.A.R.20. -2023	CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	

ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA NTP 339.605

Pilas con 0% de adición de fibra de tallo de pino y de agave								
Nº de ensayo	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (H)	(H/A)	Factor de corrección (F)	Sección (A x L)	Carga de rotura	Esfuerzo
1	22.7	12.4	33.0	2.7	1.05	281.5	6500.0	24.2
2	22.5	12.7	33.3	2.6	1.05	285.8	6480.0	23.8
3	22.6	12.5	32.9	2.6	1.05	282.5	6520.0	24.2
Promedio								24.1


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

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

LABSUC	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	'EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022'		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	JAÉN - CAJAMARCA		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
TERMINISTA :	Bach. NÚÑEZ TAPIA WILDER		ASISTENTE :	ARCOY CIEZA ROMERO
FECHA :	MARZO - 2023		CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	

ENSAYOS A COMPRESION DE PRISMAS DE ALBANILERIA NTP 339.605

Pilas con 5% de adición de fibra de tallo de pino y de agave								
Nº de ensayo	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (H)	(H/A)	Factor de corrección (F)	Sección (A x L)	Carga de rotura	Esfuerzo
1	22.5	12.8	33.2	2.6	1.05	288.0	6590.0	24.0
2	22.8	12.5	32.8	2.6	1.05	285.0	6600.0	24.3
3	22.7	12.6	33.1	2.6	1.05	286.0	6550.0	24.0
Promedio								24.1

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

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

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MUROS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PINO Y DE AGAVE, CAJAMARCA- 2022”	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	JAÉN - CAJAMARCA	TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
TESISTA :	Bach. NUÑEZ TAPIA WILDER	ASISTENTE :	ARIDY DIEZ HOMERO
FECHA :	MARZO - 2023	CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	

ENSAYOS A COMPRESION DE PRISMAS DE ALBANILERIA NTP 339.605

Pilas con 10% de adición de fibra de tallo de pino y de agave								
Nº de ensayo	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (H)	(H/A)	Factor de corrección (F)	Sección (A x L)	Carga de rotura	Esfuerzo
1	22.5	12.7	33.2	2.6	1.05	285.8	7020.0	25.8
2	22.7	12.4	33.0	2.7	1.05	281.5	7050.0	26.3
3	22.8	12.6	31.1	2.5	1.05	287.3	7060.0	25.8
Promedio								26.0

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

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

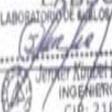
LABSUC	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EN MURDOS DE LADRILLO ADICIONANDO FIBRA DE TALLO DE PIÑO Y DE AGAVE, CAJAMARCA 2022"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	JAEN - CAJAMARCA		TEC. LAB :	ANATAN HERRERA BARAHONA
TEBISTA :	BACH. NUÑEZ TAPIA WILDER		ASISTENTE :	ARROYO CIEZA ROMERO
FECHA :	MARZO - 2023		CLASIFICACIÓN DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACIÓN	

ENSAYOS A COMPRESION DE PRISMAS DE ALBANILERIA NTP 339.605

Prismas con 15% de adición de fibra de tallo de pino y de agave								
Nº de ensayo	Largo (L)	Ancho (A)	Alto (H)	(H/A)	Factor de corrección (F)	Sección (A x L)	Carga de rotura	Esfuerzo
1	22.5	12.8	33.2	2.6	1.05	288.0	8170.0	29.8
2	22.8	12.5	33.4	2.7	1.05	285.0	8200.0	30.2
3	22.4	12.6	33.1	2.6	1.05	282.2	8140.0	30.3
Promedio								30.1

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Anatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

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

ANEXO 4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

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

Fecha de Emisión

2020-12-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente

8. Condiciones Ambientales

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

9. Patrones de referencia

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

10. Observaciones

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



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

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033



PERUTEST S.A.C
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

Exped
 Fecha

1. Solici

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PTC - LF - 016 - 2020

Direcc

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

2. Instru

11. Resultados de Medición

Marca

Model

Núme

Alcanc

Divisió
de Ver

Divisió

Proced

Identif

Tipo

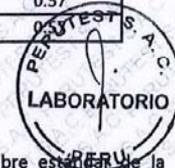
Ubicac

Fecha

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

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

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %

**12. Incertidumbre**

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

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

3. Méto
 La cal
 Calibr:

4. Lugar
 LABO
 JR. AN

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



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-431-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,9	19,9
Humedad Relativa	60,6	61,6

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 30 012 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	19,9			19,9		
	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,6	-0,1
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
3	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,8	-0,3
4	15 000	0,6	-0,1	30 001	0,5	1,0
5	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,7	0,8
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
7	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,6	-0,1
8	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0
9	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,7	0,8
10	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
Diferencia Máxima				0,4		
Error máximo permitido	± 20 g			± 30 g		



PT-06,F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 506 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 126-2022
Fecha de emisión : 2022-07-15

1. Solicitante : GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Dirección : JR. CAJAMARCA NRO. 792 - CHOTA - CAJAMARCA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 200910
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. ANAXIMANDRO VEGA NRO. 865 - CHOTA - CAJAMARCA
13 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

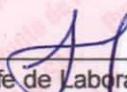
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,1	20,2
Humedad %	57	57

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 506 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,835	99,884	0,16	0,12	99,86	0,14	-0,05
200	200,985	201,034	-0,49	-0,52	201,01	-0,50	-0,02
300	300,388	300,437	-0,13	-0,15	300,41	-0,14	-0,02
400	400,616	400,714	-0,15	-0,18	400,66	-0,17	-0,02
500	500,922	500,863	-0,18	-0,17	500,89	-0,18	0,01
600	598,070	598,031	0,32	0,33	598,05	0,33	0,01
700	694,394	694,434	0,80	0,80	694,41	0,80	-0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 0,9999$

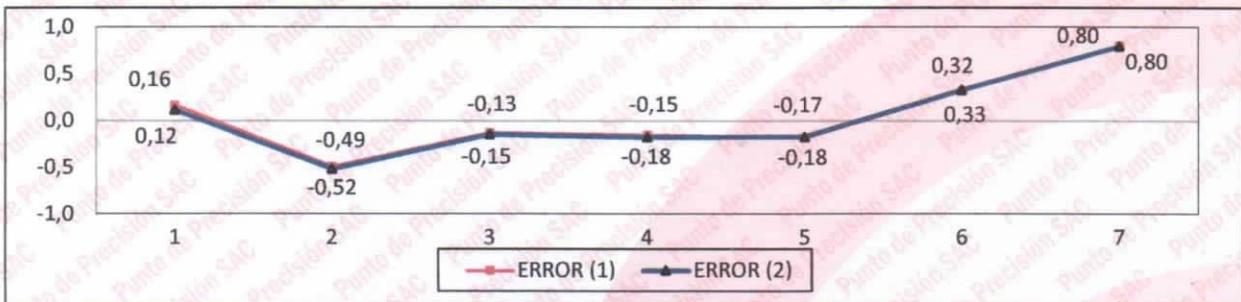
Ecuación de ajuste : $y = 1,0078x - 2,4336$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Página 3 de 4

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C

Medición Nº	Carga L1 = 300 g			Carga L2 = 600 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	300.00	5	0	600.00	7	-2
2	300.01	9	6	600.00	6	-1
3	300.00	6	-1	600.00	5	0
4	300.00	7	-2	600.00	6	-1
5	299.99	2	-7	599.99	3	-8
6	300.00	5	0	600.00	5	0
7	300.00	7	-2	600.00	4	1
8	300.00	5	0	600.00	6	-1
9	300.00	5	0	600.00	4	1
10	300.00	6	-1	599.99	2	-7
	Diferencia Máxima		13	Diferencia Máxima		9
	Error Máximo Permissible		30	Error Máximo Permissible		30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		0.10	5	0		200.00	5	0	0
2		0.10	6	-1		200.01	9	6	7
3	0.10	0.10	6	-1	200.00	200.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.11	7	8		200.00	4	1	-7
					Error máximo permisible				30

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	10
60.00	60.00	6	-1	0	60.00	5	0	1	20
120.00	120.00	7	-2	-1	120.00	4	1	2	20
150.00	150.00	6	-1	0	150.00	5	0	1	20
200.00	200.00	5	0	1	200.00	6	-1	0	30
250.00	250.00	6	-1	0	250.00	5	0	1	30
300.00	300.00	6	-1	0	300.00	5	0	1	30
400.00	400.00	5	0	1	400.00	6	-1	0	30
500.00	500.00	6	-1	0	499.99	2	-7	-6	30
600.00	600.00	5	0	1	600.00	6	-1	0	30

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000030 \text{ g}^2 + 0.00000000011 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.000012 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	ByM
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0192
5. Fecha de Calibración	2022-05-16

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.1 ° C	26.1 ° C
Humedad Relativa	65%	65%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PESAS DE 1-2-2-5 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0726-2021
METROIL	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

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



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.2	0.3	
2	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.8	0.7	
3	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1	
4	15,001	0.9	0.6	30,000	0.6	-0.1	
5	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
6	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1	
7	15,000	0.5	0.0	30,000	0.2	0.3	
8	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1	
9	15,000	0.4	0.1	30,001	0.9	0.6	
10	15,001	0.8	0.7	30,000	0.7	-0.2	
Diferencia Máxima			0.8	Diferencia Máxima			0.9
Error Máximo Permissible			± 3.0	Error Máximo Permissible			± 3.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	10,000	0.4	0.1	0.0	
2		10	0.9	-0.4		10,000	0.4	0.1	0.5	
3		9	0.1	-0.6		10,000	0.6	-0.1	0.5	
4		10	0.3	0.2		9,999	0.2	-0.7	-0.9	
5		10	0.5	0.0		10,001	0.7	0.8	0.8	
					Error máximo permisible					± 3.0

* Valor entre 0 y 10e

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.4	0.1						
20	20	0.4	0.1	0.0	20	0.5	0.0	-0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	-0.2	100	0.6	-0.1	-0.2	1.0
500	500	0.2	0.3	0.2	500	0.5	0.0	-0.1	2.0
1,000	1,000	0.8	-0.3	-0.4	1,000	0.6	-0.1	-0.2	2.0
5,000	5,000	0.5	0.0	-0.1	5,000	0.9	-0.4	-0.5	3.0
10,000	10,000	0.6	-0.1	-0.2	10,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
15,000	15,000	0.9	-0.4	-0.5	15,000	0.2	0.3	0.2	3.0
20,000	20,000	0.6	-0.1	-0.2	20,000	0.6	-0.1	-0.2	3.0
25,000	25,000	0.7	-0.2	-0.3	25,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
30,000	30,001	0.8	0.7	0.6	30,001	0.8	0.7	0.6	3.0

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3101667 \text{ g}^2 + 0.0000000087 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000085 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0288 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente 04564-2022

2. Solicitante **LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**

3. Dirección CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

4. Instrumento de medición **EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)**

Marca PERUTEST

Modelo 028

Procedencia PERÚ

Número de Serie PT-CC

Código de Identificación NO INDICA

Tipo de contador ANALÓGICO

Ubicación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2022-05-16

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0288 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

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

7. Lugar de Verificación

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

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	RETICULA DE MEDICION	LLA-022-2022
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0757-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Serie grabado en el instrumento



INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0288 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
52.20	150.42	125.44

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.10	2.04	13.54

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.85	2.03	47.01

Fin del Documento





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	200 °C
Marca	ARSOU GROUP
Modelo	HR701
Número de Serie	202042
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE MUESTRAS

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

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

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 200 °C	30 °C a 200 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0363
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

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





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.7 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

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





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.4	19.1
Mínima Temperatura Medida	105.3	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	11.3
Estabilidad Medida (\pm)	0.7	0.04
Uniformidad Medida	8.8	11.3

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

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

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

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

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

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

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

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



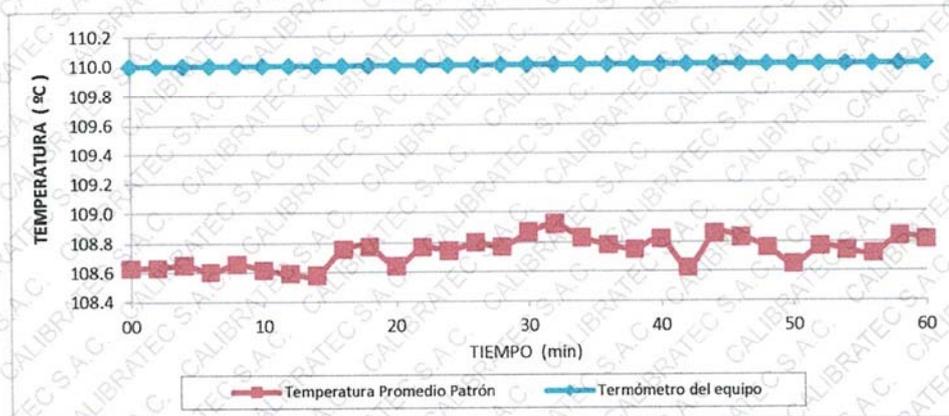


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

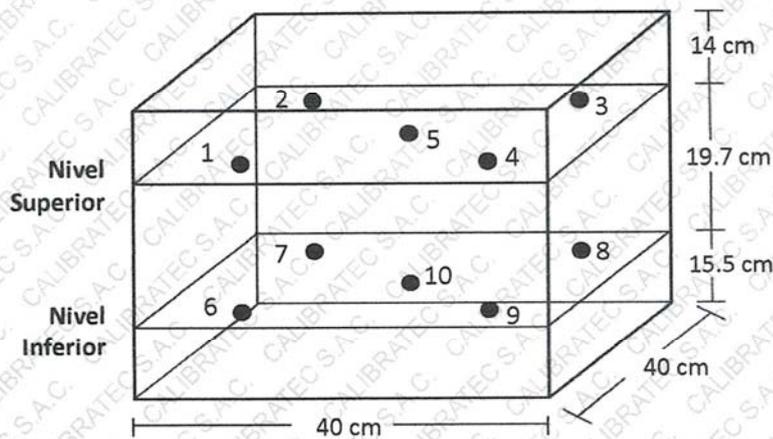
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

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



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



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

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

12. Incertidumbre

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

Fin del documento





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

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

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme a

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS

ANEXO 5 CAPTURA DE PORTADA DE TURNITING

Wilder Nuñez Tapia | TURNITIN

Resumen de coincidencias X

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias	Porcentaje
1 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10 %
2 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
3 repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4 hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
5 repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
6 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
7 tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8 www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
9 vdocumento.com Fuente de Internet	<1 %
10 repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11 www.repositorio.unach... Fuente de Internet	<1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades en muros de ladrillo adicionando fibra de tallo de pino y de agave, Cajamarca- 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Dr. Nuñez Tapia, Wilder (orcid.org/0000-0001-7197-6308)

ASESOR:
Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL:
Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CAJAMARCA — PERÚ

2023

ANEXO 6 NORMATIVA



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.070
ALBAÑILERÍA

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

Artículo 5.- UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

4. Pruebas:

- a) Muestreo.
- b) Resistencia a la Compresión (NTP 399.613 y NTP 339.604).
- c) Variación Dimensional (NTP 339.613 y NTP 339.604).
- d) Alabeo (NTP 339.613).
- e) Absorción (NTP 339.613 y NTP 339.613).



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional
de Construcción

NTP 399.621

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.621
2004

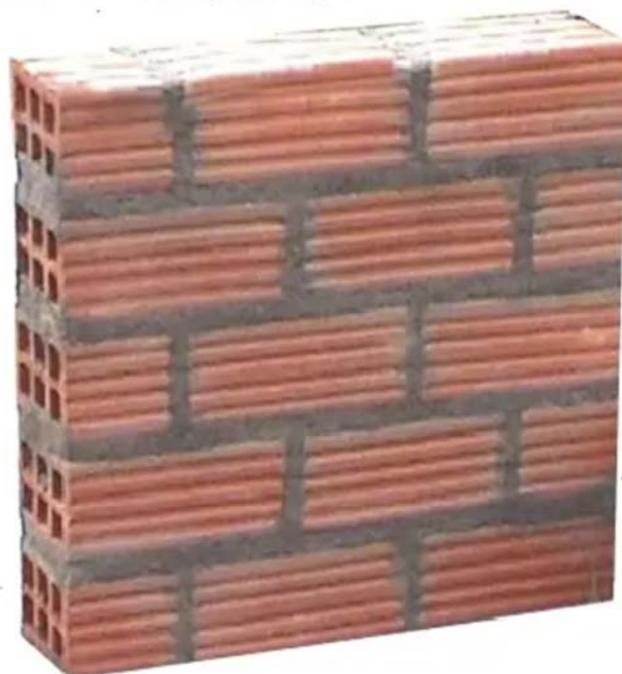
Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería

MASONRY UNITS. Test method for diagonal compression in masonry assemblages

2004-06-10
1ª Edición



R.6058-2004/INDECOPI-CRT.Publicada el 2004-07-02

Precio basado en 10 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Resistencia en compresión, carga diagonal, resistencia a compresión diagonal (corte), tracción diagonal, muretes de albañilería, unidades de albañilería, mortero, cortante, esfuerzo cortante

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 399.613
2017**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y
ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería**

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing clay bricks used in masonry work

**2017-12-27
2ª Edición**

R.D. N° 057-2017-INACAL/DN. Publicada el 2018-01-03
I.C.S.: 81.080

Precio basado en 34 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Absorción, resistencia a la compresión, eflorescencia, congelamiento y descongelamiento, rapidez inicial de absorción, cambio de longitud, módulo de rotura, descuadre, muestreo, tamaño, área de vacíos, alabeo

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.605
2013

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

COPIA CONTROLADA

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería

MASONRY UNITS. Test methods for compressive strength of masonry prisms

2013-01-09
2ª Edición

COPIA CONTROLADA

R.0002-2013/CNB-INDECOPI. Publicada el 2013-01-19
I.C.S.: 91.100.01

Precio basado en 18 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Unidades de albañilería, resistencia a la compresión, prismas, ensayo

© INDECOPI 2013

ANEXO 7 PANEL FOTOGRÁFICO

Elaboración del ladrillo artesanal



Muestreo de suelo utilizado en la elaboración de ladrillo artesanal



Ensayo: Cuarteo de suelo.



Ensayo: Contenido de Humedad.



Ensayo: Granulometría de suelo.



Ensayo: Límite líquido y plástico.



Ensayo: Límite líquido y plástico.



Ensayo: Cuarteo de muestras para la elaboración de ladrillo artesanal.



Actividad: Mezclado de muestra patrón



Mezclado de muestra con 5% de adición de fibra de tallo de pino y de agave



Mezclado de muestra con 10 Y 15% de adición de fibra de tallo de pino y de agave



Marqueteo de muestras con 0, 5, 10 y 15 % de adición de fibra de tallo de pino y de agave



Elaboración de ladrillo patrón

Elaboración de ladrillo con el 5 % de adición de fibra de tallo de pino y de agave.



Elaboración total de ladrillo con el 0% , 5% ,10 % y 15 % de adición de fibra de tallo de pino y de agave.



Elaboración de ladrillo con el 0, 5, 10 y 15 % de adición de fibra de tallo de pino y de agave



Colocado de ladrillo artesanal al horno para quemado.



Ensayo de Variación Dimensional muestra patrón y con adición 5% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



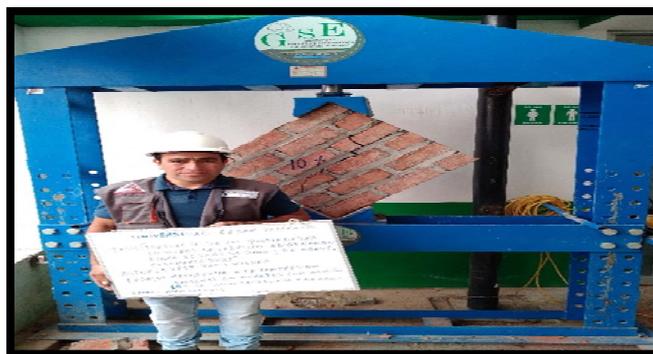
Ensayo de Alabeo Muestra Patrón



Ensayo de Alabeo con adición 5% y 10% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



Ensayo Resistencia a la Compresión Diagonal en Muretes con adición 5% y 10% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



Ensayo Resistencia a la Compresión Diagonal en Muretes con adición 15% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



Ensayo de Absorción Muestra Patrón y con adición 5% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



Ensayo de Resistencia a la compresión Muestra Patrón y con adición 5% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



Ensayo de Resistencia a la compresión con adición 15% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave



Ensayo de Resistencia a la compresión de Pilas con adición 5% y 10% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave

ELABORACIÓN DE MURETES



Elaboración de murete muestra patrón y con 10% de fibra de tallo de pino y de agave



Elaboración de murete con 15% de fibra de tallo de pino y de agave



Elaboración de murete con 0, 5, 10 y 15% de fibra de tallo de pino y de agave



Elaboración de Pilas Muestra patrón



Elaboración de pilas con adición 10% de Fibra de Tallo de Pino y de Agave

EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FIBRAS



Corte de agave y separando las espinas del agave



Desfibrado del agave



Lavado y secado de fibra de agave



Recolección de fibra de tallo de pino



Secado de fibra de tallo de pino



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis Completa titulada:
"

Evaluación de las propiedades en muros de ladrillo adicionando fibra de tallo de pino y de agave, Cajamarca - 2022.

", cuyo autor es NUÑEZ TAPIA WILDER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 10 de Abril del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 21- 04-2023 10:22:30

Código documento Trilce: TRI - 0541039