

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO
Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO –
MECÁNICAS DEL ADOBE**

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

Autores

Bach. Villacrez Benavides Brihan

<https://orcid.org/0000-0001-5805-9417>

Bach. Sanchez Vasquez Carlos Manuel

<https://orcid.org/0000-0001-6678-4395>

Asesor

Dr. Omar Coronado Zuloeta

<https://orcid.org/0000-0002-7757-4649>

Línea de Investigación

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

Sublínea de Investigación

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

Pimentel – Perú

2024

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS
PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**

Aprobación del jurado

MG. IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO

Presidente del Jurado de Tesis

MG. SEGURA SAAVEDRA WISTON ENRIQUE

Secretario del Jurado de Tesis

MG. DELGADO PÉREZ MILTHON JEINER

Vocal del Jurado de Tesi

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresado (s) del Programa de Estudios de **ingeniero civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Villacrez Benavides Brihan	DNI: 74580175	
Sanchez Vasquez Carlos Manuel	DNI: 72657643	

Pimentel, 13 de abril de 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

Villacrez Brihan - Sanchez Carlos.pdf

AUTOR

VILLACREZ - SANCHEZ

RECUENTO DE PALABRAS

12404 Words

RECUENTO DE CARACTERES

60852 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

62 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 29, 2024 12:40 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 29, 2024 12:41 AM GMT-5

● 21% de similitud general

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

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS
PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**

Aprobación del jurado

MG. IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO

Presidente del Jurado de Tesis

MG. SEGURA SAAVEDRA WISTON ENRIQUE

Secretario del Jurado de Tesis

MG. DELGADO PÉREZ MILTHON JEINER

Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

Dedico esta tesis fruto de mi esfuerzo a mis padres Rómulo K. Villacrez Delgado y Luz M. Benavides Fernández, gracias por aconsejarme y guiarme por el camino correcto, forjándome cada día con valores y por ser los pilares más importantes a lo largo de toda mi vida. A una chica muy importante para mí Karla Córdova A. gracias mi amor por apoyarme en toda esta trayectoria profesional y a todas nuestras autoridades universitarias, docentes y personal administrativo de nuestra facultad, por brindarnos su apoyo incondicional y las herramientas necesarias para nuestro crecimiento profesional.

Villacrez Benavides Brihan

A Dios que me ha dado la vida y fortaleza, para poder terminar esta investigación de tesis. A mis padres, hermanos y amigos por estar ahí cuando más lo necesite, quienes me dieron grandes lecciones y motivación para poder lograr este sueño.

Sánchez Vásquez Carlos Manuel

Agradecimientos

Agradezco a Dios primeramente por darme la fuerza y perseverancia para seguir adelante, a mi familia y amistades por apoyarme en cada decisión, por ser mi fuente de inspiración y permitirme llegar a cumplir un sueño tan importante de mi formación profesional.

Villacrez Benavides Brihan

Agradezco a Dios primeramente por darme la vida y las fuerzas para culminar esta hermosa etapa profesional, a mi familia y a todas mis amistades y compañeros de estudios que fueron un pilar importante en mi formación profesional.

Sánchez Vásquez Carlos Manuel

Índice

Dedicatoria	V
Agradecimientos	VII
Índice de tablas y figuras	IX
Resumen	XIII
Abstract	XIV
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Hipótesis	19
1.4. Objetivos.....	20
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODO	33
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	33
2.2. Variables, Operacionalización.....	34
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	37
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	39
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	41
2.6. Criterios éticos	62
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	63
3.1. Resultados.....	63
3.2. Discusión	70
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
4.1. Conclusiones	75
4.2. Recomendaciones	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS	84

Índice de tablas y figuras

Índice de tablas

Tabla I. Propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco	30
Tabla II. Composición química de la fibra de coco.....	30
Tabla III. Propiedades físicas y mecánicas del aserrín.....	31
Tabla IV. Composición química del aserrín.....	32
Tabla V. Operacionalización de la variable dependiente.....	35
Tabla VI. Operacionalización de la variable independiente.....	36
Tabla VII. Muestras para ensayos físicos y mecánicos del adobe convencional y con adición de aserrín.....	37
Tabla VIII. Muestras para ensayos físicos y mecánicos del adobe con adición de óptimo contenido de aserrín más fibra de coco	38
Tabla IX. Gradación del suelo y clasificación granulométrica.....	63
Tabla X. Límites de Atterberg y contenido de humedad.....	64

Índice de figuras

Fig.1.	Típicas viviendas de adobe de adobe – zona rural [22], [13].	21
Fig.2.	Prueba “presencia de arcilla” o “resistencia seca” [13].	22
Fig.3.	Proceso de verificación de calidad del suelo para la elaboración del adobe [21].	23
Fig.4.	Incorporación de paja en la mezcla de barro [23].	24
Fig.5.	Características de la adobera de madera (molde) [23].	25
Fig.6.	Proceso de secado de los adobes fabricados [23].	26
Fig.7.	Prueba de resistencia en campo aplicada al adobe. La cual se debe aplicar al menos por cada 50 adobes elaborados [23].	26
Fig.8.	Características no deseadas en los adobes a emplearse [21].	26
Fig.9.	Ensayo a la compresión [14].	27
Fig.10.	Configuración de caga en murete para aplicar el ensayo de compresión axial [13].	27
Fig.11.	Configuración de murete para aplicar el ensayo de tracción indirecta [13].	28
Fig.12.	Composición del coco [26].	29
Fig.13.	Fibra de coco [28].	29
Fig.14.	Aserrín de madera [32].	31
Fig.15.	Muestra representativa de aserrín.	41
Fig.16.	Muestra representativa de la fibra de coco.	41
Fig.17.	Juego de Tamices normalizados para el análisis granulométrico.	42
Fig.18.	Pesado del espécimen que pasa por la malla N ° 200.	43
Fig.19.	Copa de casa grande, agua destilada, ranurador y espátulas.	45
Fig.20.	Copa Casagrande para realizar el ensayo de Límite Líquido	45
Fig.21.	Pesado de muestras que son empleadas para el ensayo limite líquido, luego se pasara al horno.	46
Fig.22.	Proceso de realización del límite plástico.	47
Fig.23.	Procedimiento de prueba de cinta de barro.	48

Fig.24. Prueba presencia de arcilla o resistencia seca. Norma E 0.80.	49
Fig.25. Prueba presencia de arcilla	49
Fig.26. Resultado de muestra en prueba de presencia de arcilla.	50
Fig.27. Tierra a utilizar para la fabricación de adobes.	50
Fig.28. Aserrín.....	51
Fig.29. Fibra de coco	51
Fig.30. Ejecución de mezclado y fabricación de los adobes.	52
Fig.31. Caracterización de muestras de adobes.	52
Fig.32. Cubos de adobe empleados en el ensayo de resistencia a la compresión.	53
Fig.33. Cubos de adobe cortados por la mitad para el ensayo de resistencia a la compresión.....	53
Fig.34. Ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de adobe	54
Fig.35. Muestra de adobe sometido a ensayo de resistencia a la compresión	54
Fig.36. Muestra de adobe sometido a ensayo de periodo inicial de absorción (Succión). .	56
Fig.37. Peso de la muestra para ensayo de periodo inicial de absorción (succión).	56
Fig.38. Muestras de adobes en pilas para ensayo de compresión	57
Fig.39. Medición de pilas para el ensayo de resistencia a la compresión.....	58
Fig.40. Comportamiento de pilas sometidas a ensayo de resistencia a la compresión.....	58
Fig.41. Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta aplicada a muretes de adobe.....	60
Fig.42. Ensayo de resistencia a la flexión de las unidades de adobe.	61
Fig.43. Diagrama de flujos de procesos de la investigación	62
Fig.44. Curva granulométrica del suelo en estudio.....	64
Fig.45. Alabeo de las unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.....	65
Fig.46. Succión de las unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.	66
Fig.47. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.....	67

Fig.48. Resistencia a la flexión de unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.....	68
Fig.49. Resistencia a la compresión en prismas del adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.....	69
Fig.50. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.....	70

Resumen

Uno de los problemas adheridos a las construcciones con adobes, desde el punto de vista técnico, es que su resistencia mecánica es baja, además que poseen altos índices de absorción, problemas graves ante agentes como la humedad, ya que al ser de material tierra, al entrar en contacto este con el agua, tiende a desvanecerse. Por ello el objetivo de esta investigación fue el de establecer las propiedades físico-mecánicas del adobe adicionando fibra de coco y aserrín. Para ello se elaboraron muestras de adobe tradicional, adobe adicionado con aserrín (As) en 0.5%, 1%, 1.5% y 2% y adobe con óptimo contenido de aserrín, 1.5%, más fibras de coco (FC) en 0.5%, 1%, 1.5% y 2%; aplicando ensayos físicos y mecánicos. Logrando determinar para ensayos físicos de alabeo, una variabilidad en los resultados, no pudiendo establecer una tendencia, en tanto para absorción las muestras con ambas fibras presentaron valores inferiores a las muestras con solo As; sin embargo, superaron los 1.6% alcanzado por el adobe patrón. En referencia a las propiedades mecánicas, para muestras con solo As el contenido óptimo fue de 1.5%, alcanzando los máximos resultados en compresión de unidades, flexión, compresión axial de prismas y tracción indirecta de muretes, superando al adobe tradicional; en tanto para muestras con As en óptimo contenido, 1.5%, más FC, la dosis óptima fue 1.5%As+1.5%FC, logrando valores de resistencia superiores al adobe patrón y a los valores de resistencia última mínimos, definidos en la NTE.E080.

Palabras Clave: Aserrín, adobe patrón, fibra de coco, propiedades físico-mecánicas

Abstract

One of the problems associated with adobe constructions, from the technical point of view, is that their mechanical resistance is low, in addition to the fact that they have high absorption rates, which are serious problems when faced with agents such as humidity, since being made of earthen material, when it comes into contact with water, it tends to fade. Therefore, the objective of this research was to establish the physical-mechanical properties of adobe by adding coconut fiber and sawdust. Samples of traditional adobe, adobe added with sawdust (As) in 0.5%, 1%, 1.5% and 2% and adobe with optimum sawdust content, 1.5%, plus coconut fibers (CF) in 0.5%, 1%, 1.5% and 2% were elaborated, applying physical and mechanical tests. For physical warping tests, there was variability in the results, and no trend could be established, since for absorption, the samples with both fibers showed lower values than the samples with As alone; however, they exceeded the 1.6% reached by the standard adobe. In reference to the mechanical properties, for samples with As alone, the optimum content was 1.5%, reaching the maximum results in compression of units, bending, axial compression of prisms and indirect traction of walls, surpassing the traditional adobe; while for samples with As in optimum content, 1.5%, plus FC, the optimum dose was 1.5%As+1.5%FC, achieving resistance values superior to the standard adobe and to the minimum ultimate resistance values, defined in NTE.E080.

Keywords: Adobe pattern, coconut fiber, physical-mechanical properties, Sawdust.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

El adobe es un compuesto formado por tierra, siendo uno de los materiales más representativos, pues desde la antigüedad se ha utilizado en la construcción, resaltando que su rendimiento depende del lugar de donde se extrae el suelo [1]. Las construcciones de adobe reaccionan armoniosamente contra la gravedad o las fuerzas laterales, pero las fracturas estructurales y fuerzas repentinas como desastres naturales son las principales causas que las hacen vulnerables [2]. Con frecuencia la edad y el deterioro sufrido en sus propiedades mecánicas afectan las viviendas construidas con elementos de tierra [3].

Como material de construcción la tierra es el más abundante; es económico, de fácil acceso y sostenible, sin embargo, los problemas adheridos a las construcciones con estos elementos, poseen una resistencia mecánica es baja, altos índices de absorción, problemas de humedad, fenómenos climáticos (lluvia, viento, calor), y la carencia de criterios técnicos en su proceso de elaboración [4]. En Bangladesh, Shantanuet al. [5] expresan la popularidad atribuida a la tierra como un elemento de construcción durante muchos años; asimismo, la insuficiente resistencia, carencia de ductilidad y vulnerabilidad, han ocasionado problemas de estabilidad que han conducido a la evolución en los materiales de construcción. El adobe tiene una reputación negativa, debido a lo susceptible y vulnerable en su comportamiento ante fenómenos sísmicos producto de su fragilidad y carente resistencia a tracción [6].

Por otro lado, Bougtaib et al. [7] expresan que la construcción con tierra posee un evidente interés ecológico, pues contribuye en gran manera a la protección del medio ambiente, si se compara con los diversos materiales empleados que requieren de la intervención de la industria química. No obstante, el suelo exhibe la desventaja de durabilidad, por ello, surgen diferentes métodos de construcción con tierra estabilizada con adición de fibras naturales con el fin de dar un adecuado comportamiento mecánico del adobe [8].

Ratchakrom y Rodvinij [9] mencionan que las propiedades de los adobes, dependientes de la extracción de material del suelo y del proceso utilizado para su fabricación y las características de un suelo ideal para la producción de adobe estará compuesto de arcilla, limo y arena en tamaños adecuadas. Piani et al. [10] precisan que de los factores críticos que afrontan las estructuras de adobe, principalmente se tiene la baja resistencia y durabilidad. Por otro lado, es importante resaltar que las implicancias que tienen que ver con los materiales seleccionados y los procesos de elaboración, sobre las propiedades del adobe, no se encuentran estandarizadas [11].

En el Perú, según los censos nacionales del 2017 aplicados INEI existen cerca de 2 148 494 hogares construidos a base de adobe o tapia, como lo muestra un 27.9% del total de viviendas particulares a nivel nacional [12]. Estos datos estadísticos incitan buscar mejoras en las propiedades de los adobes como unidades de albañilería, fundamentando los criterios premonitoriamente en la Norma Técnica de Edificaciones NTE. E.080, que rige elaboración y proceso constructivo de edificaciones de adobe, con el fin de aumentar la seguridad de este estándar de edificaciones [13].

Como antecedentes de estudio considerados en la presente investigación, el en Chipre, Castrillo et al. [14] , investigó la influencia de la paja y el aserrín en proporciones distintas sobre las cualidades mecánicas del adobe; con tal efecto realizó diseños adobe en porcentajes de 30%, 40%, 50%, 60% y 70%. Los resultados del adobe con aserrín y paja en la resistencia a la compresión obtuvieron 4.25 MPa y 2.69 MPa, con una dosis de fibra de 30%, superando al adobe control con el 1.42 MPa; mientras que a la flexión el adobe con 40% de aserrín obtuvo de 3.23 MPa y el adobe con 30% paja alcanzó 2.21 MP con, en tanto el adobe control obtuvo 0.44 MPa; de lo cual se determinó que los valores óptimos de fibra de aserrín y paja oscilan entre 30% y 40%. Se concluye que el adobe con paja y aserrín su resistencia fue superior en comparación del adobe control, en ese sentido, estos tipos de fibras actúan positivamente mejorando la capacidad de resistencia del adobe convencional.

López et al. [15] en su estudio evaluó el uso de aserrín (AS) y poliestireno expandido (EPS) en la fabricación de adobe; para lo cual inicialmente se seleccionó y analizó los suelos en base a la norma E-080, posteriormente se incorporó en la mezcla de adobe tradicional, porcentajes de aserrín en 5%, 10% y 15% y EPS; posterior a ello, pasados 28 días de elaboración, se sometieron a ensayos de compresión. Los resultados establecieron como valor óptimo en las pruebas a compresión, que el contenido de AS en 5% más EPS, consiguiendo una resistencia de 21.66 kg/cm², siendo superior que el adobe tradicional que obtuvo 11.18 kg/cm². Concluyendo que el uso de aserrín y EPS pueden ser utilizados en la elaboración de adobe, puesto que aumentaron significativamente la resistencia a compresión.

Khtou et al. [16] en su investigación aplicada sobre el análisis mecánico del adobe reforzado con fibras; para ello se elaboraron adobes que incluyeron adiciones de fibras naturales, como la paja de trigo, paja de cebada y aserrín, empleando dosis 0.5%, 1%, 1.5%, 2.5%, 3% y 3.5%. Los resultados evidenciaron en la resistencia a esfuerzos de compresión y flexión que el adobe con 2% de paja de cebada fue el de mejor desempeño, consiguiendo una ganancia del 12% y 62% respectivamente, mientras que a la compresión el adobe reforzado con una dosis de 1.5% aserrín fue superior en comparación del adobe control y a la flexión a medidas que las dosis se incrementó, la resistencia se vio reducida. Concluyendo que en el análisis de la utilización de fibras vegetales locales se identificó una mejora en la resistencia a la compresión y a la flexión en el adobe elaborado con diferentes fibras.

En el contexto nacional, en Cajamarca Chávez & Alva [17] analizaron las características físicas y mecánicas del adobe con la adición de fibras de coco; para ello se incorporación de fibras de coco en 0.25%, 0.50% y 0.75%. Los resultados evidenciaron un impacto positivo en la resistencia a la compresión, consiguiendo un incremento de 24.4% esto con una dosis de fibra en 0.25%, mientras que para resistencia a la flexión el incremento fue de 13.68% con una dosis de fibra de coco en 0.50%. Concluyendo que el uso de fibras de

coco en el adobe tiene características notables aumentando su resistencia, de manera que se puede utilizar en la elaboración de adobe.

En Puno, Ochoa [18] investigó el impacto efecto de la adición de aserrín de eucalipto sobre las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe; para lo cual se elaboró adobes incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%, 1%, 2% y 4%, 6, cuyos ensayos fueron aplicados a los 28 días. Los resultados de investigación, para pruebas físicas, se determinó que el ensayo de absorción no pudo ser aplicado debido al desmoronamiento producido en estas al exponerlas al agua; en tanto para pruebas mecánicas de compresión aplicadas a los cubos, se logró determinar un máximo incremento en la resistencia de hasta 44%; en referencia a la resistencia a compresión axial aportada por los muretes, el óptimo valor alcanzado fue superior en 38%, en tanto para resistencia a compresión diagonal aportada por los prismas, el máximo incremento en 112% cada uno de los incrementos descritos corresponden a muestras con 2% de aserrín, siendo valores superiores del adobe control.

En el contexto local, López & Teque [19], investigó el efecto sobre las propiedades físicas y mecánicas del adobe incorporando fibras de coco, en particular este tipo de fibra reemplaza la tradicional pajilla de arroz; para ello, se incluyeron porcentajes de adición de fibra de coco en 0%, 2%, 3% y 4%. Los resultados para la fuerza de compresión, el de mejor desempeño fue con el porcentaje de 3% de fibra de coco siendo 20% superior al adobe convencional (12.5 kg/cm²), en flexión fue superior en 97.7% al adobe patrón (4.3 kg/cm²), para tracción fue superior en un 29.3% sobre las muestras control (1.84 kg/cm²). No obstante, para valores de succión, en la medida en que se incrementó el contenido de fibras, los valores de succión en g/cm²/min se vieron mayorados, siendo el valor más alto de succión 22.4g/cm²/min con 4% de fibra de coco. Concluyendo que las fibras de coco evidenciaron un incremento de la resistencia del adobe, por ello, es esencial experimentar el uso de las fibras como refuerzo en el adobe tradicional.

La presente investigación desarrollada se justifica técnicamente, puesto que, incorporación de las fibras de coco y aserrín para mezclar y elaborar adobes, se exploró mejorar las cualidades físicas y el comportamiento mecánico de estas unidades de albañilería, considerando que al ser bloques de tierra sin cocer, sus características de fragilidad ante fenómenos naturales que inducen deterioros físicos y acciones mecánicas que necesitan ser contrarrestadas y el bajo desempeño mecánico que presentan, son acciones evidentes, por ende el aportar mejores propiedades consecuentemente permitirá mejorar el comportamiento de construcciones de adobe (viviendas) ante diferentes solicitaciones y tipos de carga. En tanto se justifica socialmente, puesto que las construcciones con adobe, es una práctica que viene aplicándose desde muchos siglos atrás, y que hasta la fecha gran parte de las edificaciones de viviendas en el Perú están construidas a base de este material, por lo que el enfocarse en mejorar las propiedades de ingeniería de la tierra y de los adobes en específico, se confiere en un campo de estudio importante para garantizar que este tipo de construcciones posean un mejorado comportamiento ante diferentes solicitaciones estructurales, lo que evidentemente desencadenaría en un incremento de la seguridad habitacional en este tipo de construcciones.

1.2. Formulación del problema

¿Las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejoran incorporando fibra de coco y aserrín?

1.3. Hipótesis

Las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejoran cuando se incorpora el 1.5% de aserrín y el 1% de fibra de coco.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Establecer las propiedades físico-mecánicas del adobe adicionando fibra de coco y aserrín.

Objetivos específicos

- a) Establecer la clasificación del suelo a utilizar para la realización de adobes patrón y experimentales.
- b) Determinar las propiedades físicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%, 1.00%, 1.50% y 2.00%.
- c) Establecer las propiedades mecánicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%, 1.00%, 1.50% y 2.00%.
- d) Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe con contenido óptimo de aserrín más fibra de coco en porcentajes de 0.5%, 1.00%, 1.50% y 2.00%.

1.5. Teorías relacionadas al tema

El adobe como unidad de albañilería.

El bloque en construcción tradicional de edificaciones (por lo general viviendas), con mayor presencia en la actualidad en las zonas rurales, la cual se muestra en la Fig.1, se elabora a base de tierra, la cual al momento de preparar la mezcla se combina con agua y tradicionalmente se le añade refuerzo de fibras naturales, como la pajilla de arroz, trigo o cebada [20]. En tanto durante el proceso de producción de los adobes, cuando se considera incorporar materiales adicionales a lo tradicionalmente conocido, como asfalto, cal, cemento, etc., con el objetivo de aportar mejores cualidades resistivas a la compresión y ante condiciones medioambientales como la humedad posea mejor estabilidad, se le nombra como adobe estabilizado [21].



Fig.1. Típicas viviendas de adobe de adobe – zona rural [22], [13].

Específicamente en el Perú, la construcción empleando adobe data desde la época prehispánica, varias estructuras han resistieron el paso del tiempo, como la ciudad santa de Caral, considerado el más antiguo de América, la ciudadela de Chan Chan, estimada como la fuente de energía más antigua de América, y la elaborada estructura de Pachacamac. Sin duda, algunos de los factores clave en el uso continuado de estos datos a lo largo de los años fue su facilidad de acceso, así como el hecho de que permitió la construcción de ambientes cuyas propiedades ambientales fueron favorables, tal es el caso de la mitigación del ruido y las temperaturas externas elevadas [21].

Materiales componentes del adobe

Suelo

Es el elemento de medio natural con mayor abundancia, la tierra es uno de ellos. En la elaboración de los adobes, en su gran mayoría el volumen en una unidad es ocupado por el material tierra, además cuando se incorpora otro tipo de materiales para producir adobe, tal es el caso de la pajilla u otros componentes para mejorar sus propiedades, la tierra al combinarse con el agua se modifica en un compuesto húmeda (barro) que une las partículas de los demás materiales añadidos a la mezcla. La NTE.E080 [13] precisa en la seleccionada debe contener una presencia adecuada de arcilla, para lo cual recomienda aplicar dos pruebas para determinar de manera inicial la disposición de este componente del suelo.

Pruebas de campo

Prueba "cinta de barro"

Esta prueba oscila en un aproximado de 10 min, se dispone de una muestra de barro el cual posea la humedad necesaria que permite elaborar un cilindro de diámetro 12 mm, en seguida colocando cobre, hasta formar una cinta de espesor de 4mm y dejándola a la vez descolgar lo máximo posible; si esta cinta llega a obtener una longitud entre 20 - 25 cm, el suelo en cuestión será muy arcilloso; no obstante, si se llegara a cortar a los 10 cm o valores inferiores, el suelo sometido a la prueba dispondrá de poco contenido de arcilla.

Prueba "Presencia de arcilla"

Esta prueba se ejecuta cuatro bolitas con suelo del lugar que se considere adecuado para ser utilizado como material constructivo, se le agrega una suficiente porción de agua que formaran las cuatro bolitas, como muestra en la Fig.2 - (a). Luego de formadas las cuatro bolitas, estas se dejan secar por un lapso de 48 hrs., previendo que no estén expuestas a la humedad. Pasado el tiempo se presiona las bolitas secas con el dedo pulgar y el índice, como se aprecia en la Fig.2 – (b), si al menos una de las cuatro se rompe o agrieta se tiene que realizar nuevamente la prueba. Si luego de aplicar la prueba por segunda vez se vuelve a agrietar, romper o quebrar, se procede a desechar la cantera de suelo, salvo que se mezcle con suelo bastante arcilloso o arcilla. Y si ninguna de las cuatro bolitas, luego de la prueba, se rompe, agrieta o se quiebra, el material de dicha cantera de suelo puede ser utilizado.



Fig.2. Prueba "presencia de arcilla" o "resistencia seca" [13].

Para conocer a profundidad las propiedades del suelo de donde se va a extraer el material, es recomendable un estudio de suelos que aceptara conocer cualidades como la granulometría del suelo, los límites de consistencia y contenido de humedad natural. Además, se debe ignorar la disposición del material orgánica en la composición del suelo.

Una recomendación en relación a la gradación del suelo, es que esta se aproxime a las dosificaciones siguientes: 10-20% de arcilla, 15-25% de limo y 55-75% de arena, evitando el uso de suelos orgánicos. Algo muy importante además es que se deben eliminar piedras que superen los 5mm y otros elementos extraños, consiste dejar en reposo el suelo húmedo por un lapso de 24 hrs, posterior a ello se procede a elaborar rollos con una muestra de suelo húmedo que tenga cabida en la palma de la mano, si el rollo elaborado llega a medir entre 5 - 15 cm, la tierra es buena, Fig.3-a), si este supera los 15 cm posee un exceso de arcilla, por lo que se recomienda añadir arena para lograr estabilizarla, Fig.3 - b); mientras que si se rompe solo al alcanzar máximo los 5 cm, no utilizar, Fig.3 – c) [21].

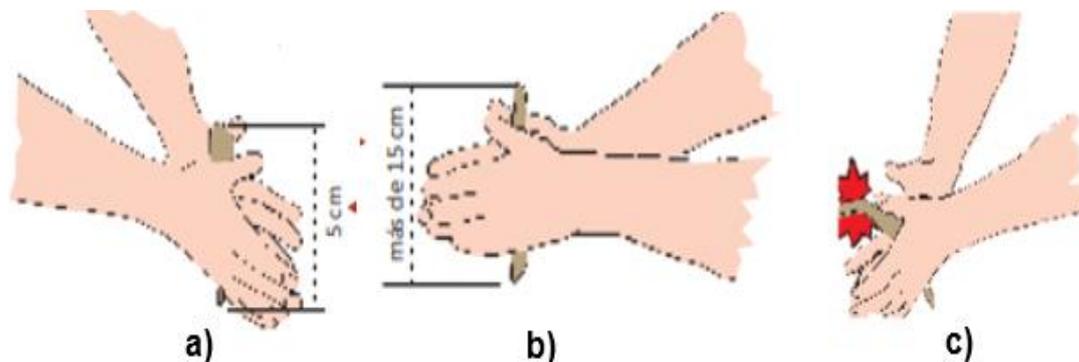


Fig.3. Proceso de verificación de calidad del suelo para la elaboración del adobe [21].

Agua

Utilizar para la preparación de la combinación necesariamente estar exenta de materia orgánica, sólidos en suspensión y sales, así mismo debe estar completamente limpia y libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, sales, materia orgánica, álcalis y cualquier otra sustancia que pueda ser perjudicial. En relación al agua de mar, su uso puede aplicarse únicamente a través de la aprobación del profesional del proyecto y el supervisor [13].

Fibras naturales

Por lo general se utiliza la pajilla de arroz, trigo o cebada, no obstante, también se hace uso de otro tipo de fibras intentar mejoramiento las cualidades físicas como mecánicas. de los adobes. Función principal las fibras es evitar las rajaduras en el adobe, pues estas permiten el control de la propagación de las grietas. Se recomienda cortar la paja en tamaños de 10 cm y emplearlos en una proporción volumétrica de 1:5, es decir 1 de paja por 5 de barro. La Fig.4 muestra la adición de paja en la mezcla para elaborar adobes [23].

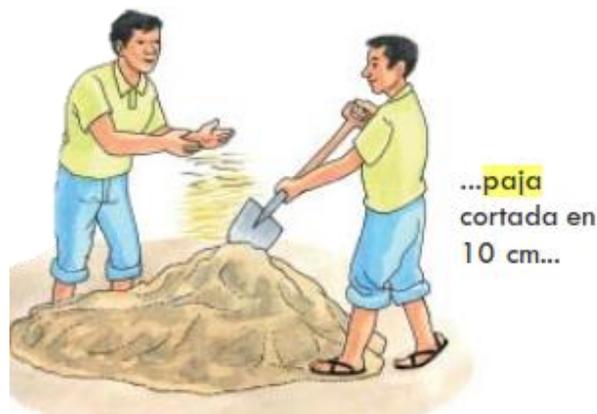


Fig.4. Incorporación de paja en la mezcla de barro [23].

Una de las recomendaciones en procedimiento de adobes es incorporar en la mezcla goma de la tuna, penca o algún otro tipo de cactus, esto le permitirá al adobe ser más resistente a la lluvia. La preparación se resume en recoger la tuna, penca o cualquier otro tipo de cactus, y extraerle las espinas, en seguida se recorta en fragmentos pequeños y se coloca a remojar en un envase con agua por 3 días hasta lograra que salga la goma, posteriormente se extraen las cáscaras y se almacena la goma hasta que se prepare el barro [23].

Proceso de fabricación de unidades de albañilería de tierra sin cocer.

Los adobes se consideran mampostería de tipo artesanal muy simple, cuya composición es a base de tierra, paja y agua. Su elaboración contempla en un inicio la selección de una próxima zona libre de construcción, de la cual aplicará extracción de tierra, siempre y cuando cumpla con las pruebas previas mencionadas, para luego combinarla con el agua y la paja hasta obtener una combinación uniforme consistente y moldeable. Luego

del proceso descrito, esta mezcla es colocada en moldes de madera, conocidos también como adoberas, para poder crear las unidades de adobe, luego del desmolde, se deja secar por un período necesario [24].

En detalle, en un inicio se prepara la adobera, cuyas dimensiones recomendadas se muestran en la Fig.5, luego se prepara el barro y “se le duerme” por un lapso de 2 días aproximadamente pasados estos, se le añade la paja; luego para elaborar el adobe se humedece a la adobera y se le polvorea con arena fina para impedir que la combinación de barro se adhiera en el molde, posteriormente se ubica en el piso y se le coloca con fuerza una masa de barro en forma de bola tratando de llenar el molde de un solo impacto, en seguida se procede a compactar con los pies o las manos apisonando cada una de las esquinas, después se emparejara con una regla húmeda la superficie y como punto final se procede a retirar cuidadosamente el molde para no ocasionar deformaciones al adobe recién elaborado [23].

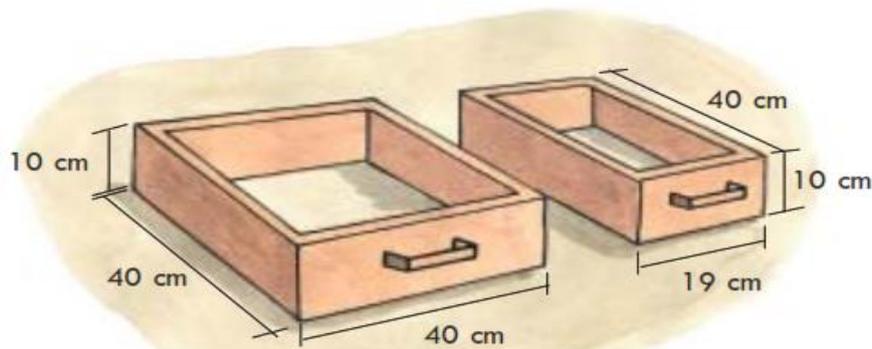


Fig.5. Características de la adobera de madera (molde) [23].

El secado de los adobes va a depender del clima local; no obstante, el tiempo que se recomienda es de 3 semanas. Para evitar que los adobes sufran rajaduras producto de una pérdida rápida de humedad, se les cubre mediante una capa de paja, plástico o arena gruesa, como se observa en la Fig.6 – a). Pasados 3 días desde su elaboración, se coloca los adobes de costado, a lo que se le denomina canteo, Fig.6 – b), luego transcurrida una semana ya pueden ser trasladados los adobes y apilados en rumas, considerando garantizar la libre circulación del aire para lograr un secado mejor, Fig.6 – c) [23].

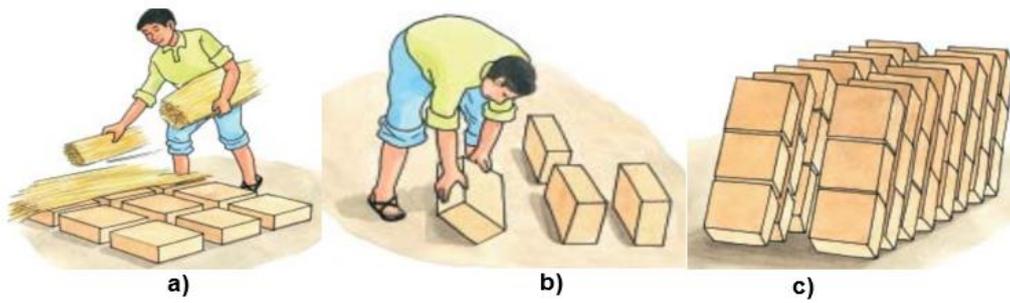


Fig.6. Proceso de secado de los adobes fabricados [23].

Para comprobar la calidad de las unidades se realiza un ensayo de campo para la comprobación de la resistencia del adobe, el cual se muestra en la Fig.7. Un adobe de buenas características, al menos resistirá el peso de una persona de 80 kg aproximadamente por un periodo de 1 min [23].

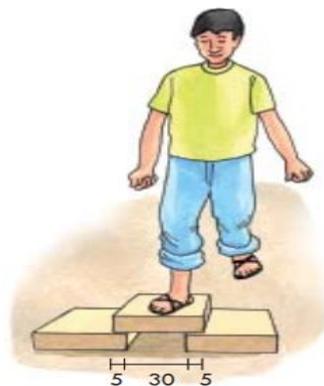


Fig.7. Prueba de resistencia en campo aplicada al adobe. La cual se debe aplicar al menos por cada 50 adobes elaborados [23].

Las piezas de adobe a emplear en el proceso constructivo no deben presentar grietas ni ningún tipo de deformaciones, como se ha demostrado en la Fig.8.

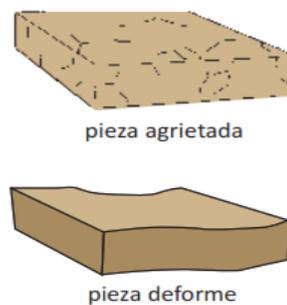


Fig.8. Características no deseadas en los adobes a emplearse [21].

Propiedades y ensayos mecánicos al adobe.

Resistencia a la compresión de la unidad.

Para determinar el material de tierra, se elaboran cubos de arista 10 cm, los cuales una vez secos, se les somete a pruebas de compresión mediante una máquina compresora hidráulica. El cálculo aplicado consiste en la división de la carga (P) sobre el área (A) en la que fue aplicada, de lo cual obtendremos como resultado el esfuerzo simple producido en las unidades deseadas [13].

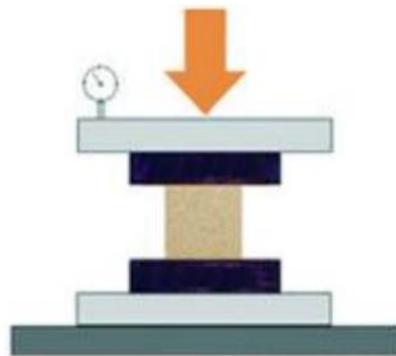


Fig.9. Ensayo a la compresión [14].

Resistencia a la compresión axial en muretes de adobe.

El murete se aplica según la configuración mostrada en la Fig.10, donde la dimensión del murete de adobe debe ser igual aproximadamente a 3 veces la dimensión menor de la base, así mismo se debe dentro del promedio obtenido de los cuatro mejores muretes, de los 6 ensayados, supere o mínimamente sea igual a la resistencia última de 0.6 MPa = 6.12 kgf/cm², aplicando ensayos luego de 28 días de secado [13].

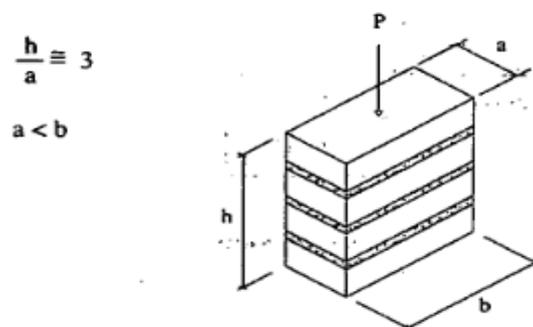


Fig.10. Configuración de caga en murete para aplicar el ensayo de compresión axial [13].

Resistencia a la tracción indirecta por compresión diagonal en muretes de adobe.

El murete de adobe a través de una carga en compresión aplicada de manera diagonal como se muestra en la Fig.11, las muestras deberán tener una dimensión aproximada de 0.65 m x 0.65 m x e_m ; así mismo se deberá realizar con la condición del promedio de resistencia de los cuatro mejores especímenes, de los 6 ensayados, supere o por lo menos sea igual a la resistencia última de 0.025 MPa = 0.25 kg/cm², con ensayos aplicados luego de 28 días de secado [13].

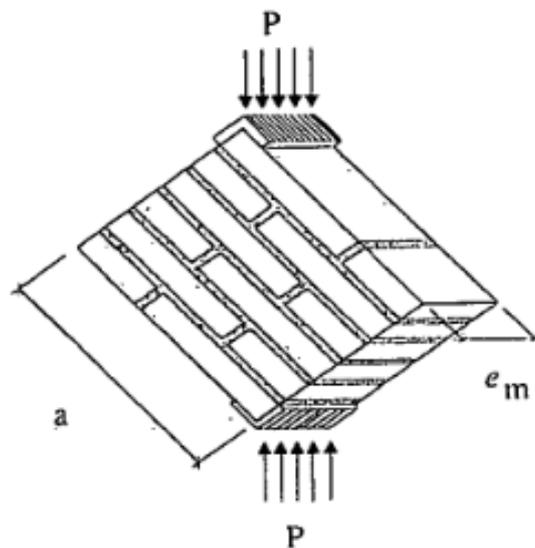


Fig.11. Configuración de murete para aplicar el ensayo de tracción indirecta [13].

Reforzamiento del adobe mediante el uso de fibras de coco y aserrín.

El reforzamiento que se propone mediante el uso de fibras de coco y aserrín, consiste básicamente en añadirle este nuevo refuerzo fibroso obviando la tradicional pajilla que normalmente se emplea en la producción de adobes. La integración de estas fibras pretende mejorar las propiedades del adobe, aportándole un comportamiento aceptable como parta de la estructura de edificaciones de adobe.

Fibra de coco

La fibra de coco es conocida como una fibra natural que se logra obtener del coco, proviene de la capa fibrosa intermedia o denominada mesocarpio, por otro lado, es un material accesible y económico, en comparación con otras fibras de origen natural, la fibra de coco tiene de 4 a 6 veces más tensión [25].

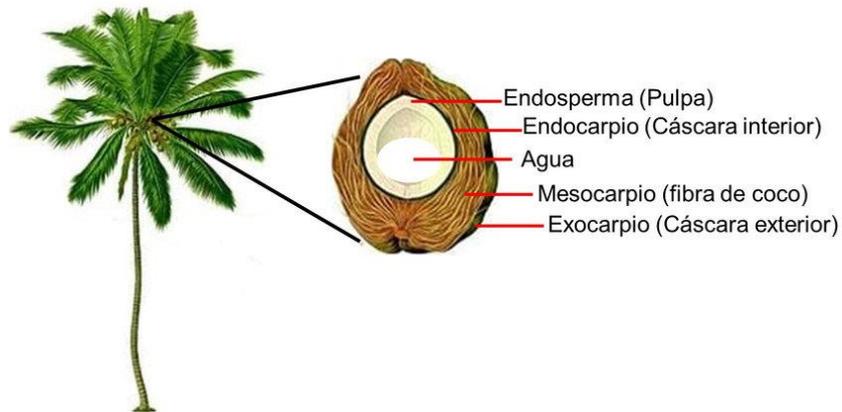


Fig.12. Composición del coco [26].

Por otro lado, según Vélez et al. [27] mencionan que la longitud de la fibra es una es importante, puesto que, investigaciones previas indican que, con longitudes cercanas a los 5 cm, frente a los 2,5 y 7,5 cm se logran conseguir mejores características mecánicas.



Fig.13. Fibra de coco [28]

Propiedades de la fibra de coco

La fibra de coco para tenerlo en consideración como material de refuerzo en la elaboración del adobe deben tener propiedades favorables. A continuación, en la Tabla I y Tabla II se detalla sus propiedades de la fibra de coco [29].

Tabla I.

Propiedades físicas y mecánicas de la fibra de coco

Descripción del indicador	Valor
Diametro (mm)	21
Longitud (mm)	30
Porosidad (%)	32-35
Resistencia a la tracción (Mpa)	175
Deformación última (%)	3.6
Módulo de elasticidad (Gpa)	22
Resistencia de la fibra (Cn)	15.3

Tabla II.

Composición química de la fibra de coco

Elemento	Valor
Celulosa (%)	32-43
Lignina (%)	41-45
Cristalinidad (%)	27-33
Hemicelulosa (%)	15-28
Densidad (kg/m ³)	1200

Ventajas de la fibra de coco

Tiene la capacidad de poseer alta resistencia contra los distintos hongos y polillas, de manera que es beneficioso para evitar el deterioro, por otro lado, es un aislamiento térmico y acústico, esto se evidencia por ser de naturaleza elástica es considerada como la fibra más fuerte entre las demás de origen naturales [30].

Aserrín

El aserrín es conocido como un material de desecho que se logra obtener del subproducto del procesamiento mecánico de la madera al realizar actividades como cortar, moler y desechar, de tal modo, el aserrín es de fácil accesibilidad en altas cantidades y es económica [31].



Fig.14. Aserrín de madera [32].

Propiedades del aserrín

El aserrín es un material de desecho agrícola fácilmente disponible que mejora ciertas propiedades al incorporar como material de construcción [33]. A continuación, en la Tabla III se detalla las propiedades del aserrín [31].

Tabla III.

Propiedades físicas y mecánicas del aserrín

Descripción del indicador	Valor
Gravedad específica	2.12
Contenido de humedad	19.50%
Densidad Aparente	295 kg/m ³
Tamaño medio de partícula	590 μ m

A continuación, en la Tabla IV se detalla las propiedades químicas del aserrín [34].

Tabla IV.

Composición química del aserrín

Oxido	Valor
SiO ₂	53.39
Al ₂ O ₃	14.3
Fe ₂ O ₃	2.64
MgO	3.3
CaO	7.2
P ₂ O ₅	2.95
CaO	8.43
TiO ₂	0.05
Na ₂ O	1
MnO	0.41
LOI	5.48

Reglamentos y normativas.

De los reglamentos que rigen a profundidad la construcción mediante el uso de tierra como material principal, a través del uso de adobes sin cocer o el tapial, la NTE.E080 es la que brinda alcances precisos sobre cada uno de los requisitos técnicos y de resistencia que deben cumplir los adobes, así como también brinda alcances técnicos y requisitos mínimos sobre proceso constructivo. Por otro lado, para el estudio del suelo a emplear se requiere de las especificaciones técnicas de normas como la NTP 339.128 para establecer la humedad que contiene el suelo y la NTP 339.129 para aplicar el ensayo para precisar los límites de consistencia [13].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

Este proyecto desarrollado es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo pues este tipo de investigación tiene como meta el estudio de un problema direccionado a la acción, el proyectar suficientemente bien nuestra investigación supone aportar hechos nuevos; la atención de este tipo de investigación se fundamenta en la ocasión de llevar las teorías generales a la práctica, por ello, su objetivo es solucionar los problemas presentados [35].

Por otro lado, un enfoque cuantitativo se fundamenta en recopilar información numérica considerando una justificación verdadera con el fin de verificar un fenómeno [36]. De manera, que se plantea evaluar la influencia de la adición de fibras de coco y aserrín para compararlo con el adobe tradicional.

Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es experimental de tipo cuasi experimental, pues este se centra en plantear hipótesis, las cuales para ser contrastadas son necesarios pruebas experimentales con grupos que no modifiquen sus condiciones y características. Particularmente, resulta trascendente realizar una prueba inicial antes de realizar ciertas modificaciones y una prueba final para de ese modo establecer los cambios [37].

Por lo cual, se desarrolló un programa experimental, el cual contempló analizar las propiedades de los adobes con diferentes integraciones porcentuales de fibra de coco y aserrín, buscando establecer en base a los resultados de laboratorio si estas ocasionan una mejora en la calidad y comportamiento de los adobes. En tanto el nivel definido para este trabajo investigativo fue cuasiexperimental debido a que se realizaron diferentes ensayos de laboratorio con el propósito de identificar el funcionamiento de la muestra de adobe patrón, la cual fue sometida a diferentes tratamientos, como es el caso de la integración de aserrín y fibra de coco a la composición tradicional adobe [36].

La estructura del diseño empleado se muestra a continuación.

AP	-----	O ₁		AP	-----	O ₁
GE ₁	x	O ₂		GE ₅	x	O ₆
GE ₂	x	O ₃		GE ₆	x	O ₇
GE ₃	x	O ₄		GE ₇	x	O ₈
GE ₄	x	O ₅		GE ₈	x	O ₉

Donde:

AP: Muestra control (adobe tradicional).

GE1-4 : Adobe adicionado con aserrín en 0.5%, 1%, 1.5% y 2%.

GE5-8 : Adobe adicionado con óptimo contenido de aserrín más fibra de coco en 0.5%, 1%, 1.5% y 2%.

O1 : Observación a la muestra control.

O2-9 : Observación a los grupos experimentales.

X : Tratamiento experimental.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable dependiente

Propiedades físico- mecánicas del adobe

Variable independiente

Fibras de Coco y Aserrín

Operacionalización de variables

Tabla V.

Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Variable Dependiente: Propiedades físico-mecánicas del adobe	Las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de adobe están en función principalmente de la calidad y tipo de materiales de los que está elaborado, así mismo éstas reflejan el comportamiento que tendrá la unidad como parte de un elemento estructural (muro de adobe).	Las propiedades físicas y mecánicas de los adobes convencionales estuvieron sometidas a la influencia de las fibras incorporadas en la mezcla, provocando variaciones positivas en los resultados, en relación a la muestra control.	Propiedades físicas	Alabeo	Ítem 01	- Formatos de laboratorio. - Fichas técnicas.	(mm)	Variable Numérica	Intervalo
				Absorción	Ítem 02		(%)		Intervalo
			Propiedades mecánicas	R. Flexión	Ítem 03		Kg/cm ²	Intervalo	
				R. Compresión	Ítem 04		Kg/cm ²	Intervalo	
				R. Compresión axial en muretes	Ítem 05		Kg/cm ²	Intervalo	
				R. Compresión diagonal	Ítem 06		Kg/cm ²	Intervalo	

Tabla VI.

Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
<u>Variable Independiente:</u> Aserrín	El aserrín es el desperdicio producido luego del corte o serrado de la madera.	Reemplazo porcentual del aserrín respecto el peso del adobe.	Porcentaje de adición de la fibra de coco.	0.5%	Ítem 01	- Pala - Guantes - Balanza	KG	Variable Numérica	Intervalo
				1.0%	Ítem 02				
				1.5%	Ítem 01				
				2.0%	Ítem 02				
<u>Variable Independiente:</u> Fibra de coco	La fibra de coco proviene de la capa fibrosa intermedia o denominada mesocarpio del coco.	Reemplazo porcentual de la fibra de coco respecto el peso del adobe.	Porcentaje de adición de la fibra de coco.	0.5%	Ítem 01	- Pala - Guantes - Balanza	KG	Variable Numérica	Intervalo
				1.0%	Ítem 02				
				1.5%	Ítem 03				
				2.0%	Ítem 04				

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población

La población, es la composición de casos, determinado, limitado y asequible que permitirá elegir el tipo de muestra, las cuales deben cumplir con diferentes criterios preestablecidos [38]. En el proyecto son unidades de adobe ensayadas en el laboratorio LEMS W&C EIRL.

Muestra

La muestra, representa una fracción de la población, de modo que tiene suficientes características que se requieren en la investigación y a su vez es precisa para evadir confusiones [39].

La muestra estuvo compuesta por 1220 bloques fabricados en el Centro Poblado la victoria, distrito la victoria - Chiclayo, considerando 135 fueron de muestra patrón, 540 con adición aserrín y 540 de aserrín el porcentaje más óptimo más la fibra de coco en diversos porcentajes.

Para las pruebas mecánicas, se considerarán 6 especímenes de estudio para cada prueba, obteniéndose la desviación estándar de los cuatro mejores especímenes.

Para la producción de muretes, las medidas estipuladas son de 65 cm x 65 cm. Asimismo, es de consideración que cada murete para ensayo de compresión axial contiene 6 unidades de adobe y los muretes para ensayo de compresión diagonal (tracción indirecta) contienen 12 unidades, tal como se detalla en las Tablas VII y VIII.

Tabla VII.

Muestras para ensayos físicos y mecánicos del adobe convencional y con adición de aserrín

	Muestra patrón	Dosificación de aserrín (%)				Subtotal	N° de muretes
		0.50%	1.00%	1.50%	2.00 %		
Resistencia a compresión	6	6	6	6	6	30	--
Resistencia a flexión	6	6	6	6	6	30	--
Succión	5	5	5	5	5	25	--

Variación Dimensional	10	10	10	10	10	50	--
Resistencia a la compresión en pilas	36	36	36	36	36	180	30
Resistencia a la compresión diagonal de muretes	72	72	72	72	72	360	30
TOTAL						675	

Tabla VIII.

Muestras para ensayos físicos y mecánicos del adobe con adición de óptimo contenido de aserrín más fibra de coco.

Unidades para ensayos de adobe con adición de óptimo de aserrín más fibra de coco						
	Dosificación de fibra de coco (%)				Subtotal	N° de muretes
	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%		
Resistencia a compresión	6	6	6	6	24	--
Resistencia a flexión	6	6	6	6	24	--
Succión	5	5	5	5	20	--
Variación Dimensional	10	10	10	10	40	--
Resistencia a la compresión en pilas	36	36	36	36	144	24
Resistencia a la compresión de muretes	72	72	72	72	288	24
TOTAL					540	

Unidad de análisis, para el caso de Ensayos mecánicos de compresión de unidades se aplicó a cubos de adobes de arista 10 cm, en tanto para ensayo de compresión axial de muretes se aplicó a muretes elaborados por 6 unidades de adobes unidos mediante mortero de barro, y para ensayos de compresión diagonal o tracción indirecta se empleó muretes de 65 cm x 65 cm compuestos por 12 unidades de adobe unidos mediante mortero de barro.

Muestreo

El muestreo empleado fue no probabilístico, puesto que la estrategia empleada para seleccionar la muestra se basó en el criterio técnico, fundamentando la selección en lo que se requería para cumplir las metas de la investigación. Asimismo, elaboraron adobes adicionados con diferentes dosis de fibras y adobe tradicional, los cuales para aplicar los ensayos se configuró según el tipo de ensayo a realizar.

Criterios de selección

El criterio que se empleó en el proyecto fue de inclusión dado que se incluyeron diferentes tipos de adobes elaborados con incorporaciones fibrosas en porcentajes variados, lo que física y mecánicamente le aportó propiedades que difirieron entre tipos de adobes elaborados, lo cual permitió llegar a alcanzar el propósito de la investigación, que fue establecer las proporciones adecuadas, propiedades del adobe, para la incorporación que se consideraron en este estudio.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

Los métodos de recopilación de datos son los métodos y funciones que proporcionan al investigador acceder a la información indispensable para lograr el propósito del proyecto [40]. La investigación, la técnica empleada fue la observación directa, debido a que nos permite recopilar los resultados de cada una de las pruebas de laboratorio de manera correcta. Pues la observación es un sistema que nos permite conseguir información directa y muy confiable. Cabe indicar que esta técnica se debe realizar de manera controlada y metódica en el laboratorio.

Instrumentos de recolección de datos

Formatos para las propiedades del suelo

- a) F. para Ensayo de Análisis Granulométrico de suelo.
- b) F. para Ensayo de Contenido de Humedad y Clasificación SUCS.

- c) F. para Ensayo de Límites de Atterberg.
- d) F. para Prueba de Cinta de Barro.
- e) F. para Prueba de Presencia de Arcilla.

Formatos para los ensayos realizados a los adobes

- a) F. para la determinación de la resistencia a compresión simple.
- b) F. para la determinación de la resistencia a flexión.
- c) F. para la determinación del periodo inicial de absorción (succión).
- d) F. para la determinación de la resistencia a la compresión en pilas.
- e) F. para la determinación de la resistencia a la compresión diagonal en muretes.

Guía de análisis de documentos

Se compone de normas técnicas peruanas y mundiales, así como de mantas de información técnica que permitieron realizar adecuadamente las pruebas de laboratorio.

La validez es el proceso mediante el cual el investigador que desarrolla cuestionarios consigue pruebas para respaldar todas sus inferencias. El proceso de validación necesita de un estudio empírico orientado a recolectar las pruebas necesarias [41]

Validez

La validez de esta investigación fue medida con las muestras obtenidas en las pruebas de laboratorio y por expertos profesionales que validaron los formularios de recogida de datos elaborados para la investigación.

Confiabilidad

Se define como al nivel de puntuación de una medición que no tienen ningún tipo de error de medición. Para decirlo de otra manera, mientras que la evaluación idéntica se repite estás deberán ser semejantes [41].

La confiabilidad de esta investigación se sustentó en que, mediante todos los ensayos de laboratorio, los cuales brindarán resultados para determinar el Alfa Cronbach que establece la confiabilidad de todos los ensayos realizados.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Selección de materiales

La muestra de suelo, aserrín fueron obtenidos en el distrito de La Victoria- Chiclayo, mientras que la fibra de coco fue proveniente de la provincia de Bagua- Amazonas. El agua utilizada fue proveniente de la red pública que abastece al laboratorio LEMS W&C EIRL. Por otro lado, la fibra de coco fue extraído de Bagua y el aserrín de la ciudad de Chiclayo.



Fig.15. Muestra representativa de aserrín.



Fig.16. Muestra representativa de la fibra de coco.

Método de ensayo para determinar las propiedades del suelo

Análisis granulométrico de suelo.

Según la norma NTP 339.128, el ensayo en mención está orientado en clasificar al suelo de acuerdo a la dimensión de sus partículas, como son las arenas, gravas, arcillas y limos. Se toma en cuenta la cantidad de partículas pasantes o que se conservan en los juegos de tamices con dimensiones normalizadas.

Material y equipo utilizado:

Grupo de tamices

Brocha

Cepillo

Báscula

Taras y depósito metálico.

Horno de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Muestra característica del suelo

Procedimiento:

Se para una muestra de 500 gr aproximado, la cual es lavada con anticipación en un tamiz N° 200 y posteriormente secada en un horno por alrededor de 24 horas. Una vez cumplido el tiempo, se realiza un proceso de zarandeado a las muestras mediante un juego predeterminado de tamices. Posteriormente, las muestras conservadas en cada tamiz son pesadas en una balanza



Fig.17. Juego de Tamices normalizados para el análisis granulométrico.



Fig.18. Pesado del espécimen que pasa por la malla N ° 200.

Contenido de Humedad del suelo

De acuerdo a la NTP 399.127, se debe evaporable que brinda el suelo, mediante la utilización de un horno en constante temperatura de 110°C.

Material y equipo utilizado:

Estufa de 110°C ± 5°C.

Balanza con precisión de 0.01 gr

Deposito

Guantes

Muestra de

Recipiente

Manoplas

Muestra característica del suelo

Procedimiento:

Se añade una muestra de suelo en recipiente apropiadamente cifrado por un lapso de tiempo de 24 horas, considerando una constante temperatura de 110° C. Pasado el tiempo predeterminado, se retira la muestra del horno y se realiza el proceso de pesado, para posteriormente, a través de fórmulas evaluar la cantidad de humedad se indica en forma de proporción.

Una vez pasado el tiempo especificado, se retira la muestra en la fuente de cocción y se registra la medida del peso. La cantidad de agua expresada como proporción se calcula utilizando las fórmulas que proporciona este método. Al terminar el proceso de secado se retiró la muestra seca del horno y se procedió a pesar nuevamente, luego se realizó el proceso de análisis y la determinación del contenido de humedad.

Límites de atterberg

Determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.

Empleado la norma NTP 339.129 se procedió a definir al suelo de acuerdo a su estado líquido y plástico, con el cual se establecerá el porcentaje de humedad.

a) Límite líquido del suelo.

Equipos y materiales empleados:

Suelo secado al aire

Malla N °40

Horno

Copa de Casagrande y ranurador

Tara

Balanza con exactitud de 0.01gr

Probeta de 100 ml

Agua destilada

Cucharon

Estufa

Procedimiento:

En una tara con el apoyo de un cucharon, se mezcla 200 gr del material del suelo el cual es tamizado considerando la malla N°40 añadiéndole agua destilada, hasta encontrar la textura semejante. Dispersar una proporción precisa de pasta en la copa Casagrande hasta lograr 1 cm de profundidad. Seguidamente, con el apoyo del acanalador separar la muestra en dos.

La caja de cambios debe voltearse en el sentido de las agujas del reloj para que suba y baje dos ciclos por segundo, hasta que dos cantidades distintas de tierra se encuentren durante el fondo dentro de la taza. Anote la cantidad total de carreras utilizadas y, a continuación, seque a fondo la máquina en movimiento. Para averiguar la cantidad de humedad presente, se recoge una porción exacta de la raya cuando se juntan las dos cantidades de tierra. El adicional la muestra se retira entonces a través de la taza y volvió a la tara original para ser mezclado de nuevo. Si la cantidad total de va es demasiado inadecuada, se incluye agua a la mezcla; si, puesto que, la abundancia de vientos es demasiado pobre, se introduce agua a la combinación; y si, por el contrario, la abundancia de flujos es demasiado baja, se introduce agua a la combinación; y si, por el contrario, la resulta ser más altos se añade una porción de suelo. Para finalmente, con los valores obtenidos graficar la curva de fluidez.



Fig.19. Copa de casa grande, agua destilada, ranurador y espátulas.



Fig.20. Copa Casagrande para realizar el ensayo de Límite Líquido



Fig.21. Pesado de muestras que son empleadas para el ensayo limite líquido, luego se pasara al horno.

b) Límite plástico del suelo

Equipos y materiales empleados:

Porción de la mezcla preparada para el límite líquido

Horno

Báscula con exactitud de 0.01 gr

Espátula

Placa de vidrio

Agua destilada

Taras

Procedimiento:

Encima una lámina de vidrio, se toma una porción de suelo y se enrolla hasta lograr una forma de pequeños bastones de diámetro de 3 mm que presenten grietas, una vez realizado este proceso se procede a determinar el material líquido de los rollos inadecuados. Para determinar un nivel de humedad final, repasar el proceso de prueba y la norma los hallazgos.



Fig.22. Proceso de realización del límite plástico.

Clasificación de suelos SUCS.

Para clasificarlo se utilizan la cantidad de sustancia que atraviesa el tamiz n.º 200, el índice plástico y los contornos de la curva granulométrica. Esto determina hasta qué punto el suelo puede utilizarse para la construcción de unidades de adobe.

Métodos de ensayo para tierra reforzada

Tras las recomendaciones de la norma E.080, se realizará una prueba de laboratorio adicional para averiguar si hay suficiente arcilla y encontrar las proporciones óptimas de arcilla dura y arena fina.

Prueba Cinta de barro.

Material y equipo empleado:

Tara

Regla

Agua

Muestra de suelo.

Procedimiento

El periodo de alrededor de 10 min, una muestra de arcilla se mezcla con agua, para formar un material denominado "barro", la cual cuenta con la humedad adecuada que consienta elaborar un cilindro de 12 mm de diámetro, mediante un proceso de aplastado ligeramente con los dedos reduzca su diámetro hasta 4 mm y logre un largo entre 200 mm y 250 mm.



Fig.23. Procedimiento de prueba de cinta de barro.

Prueba Presencia de Arcilla o Resistencia Seca.

Material y equipo utilizado:

Tara

Agua

Muestra de suelo.

Procedimiento:

Se toma una muestra de suelo previamente tamizada por la malla N °04 y se mezcla con agua para formar una pequeña esfera, la cual no debe perder su forma al ser amasada y secada. Se elaborarán un total de 4 esferas y se dejarán secar por 48 horas libres del contacto de la intemperie.

Cumplido el lapso de tiempo se presiona de manera enérgica cada esfera como se ve en la figura X, entre el dedo corazón y el índice. La rotura o división de los círculos se utilizará para determinar los factores de evaluación. Si alguno de los círculos se agrieta, el procedimiento se lleva a cabo con exactamente los mismos materiales. empleados y siguiendo el mismo proceso. Si no se observa fusilamientos en las esferas se llega a la conclusión que hay la suficiente arcilla y la muestra está en condiciones para realizar la fabricación los adobes.



Fig.24. Prueba presencia de arcilla o resistencia seca. Norma E 0.80.



Fig.25. Prueba presencia de arcilla



Fig.26. Resultado de muestra en prueba de presencia de arcilla.

Preparación de adobes: calidad, forma y dimensiones.

Se realizó de acuerdo a la norma E0.80 específicamente en el artículo 18.

Mezclado

Se elige el volumen de tierra a emplear la cantidad de adobes que se van a elaborar y procede a realizar el tamizado con el fin de separar elementos raros del suelo, materiales orgánicos, etc. Seguidamente, se añade agua y la paja de forma gradual realizando movimientos con una palana. Cuando la masa empieza a tomar consistencia, procede a mezclar con los pies hasta que se forme barro con una estructura adecuada.



Fig.27. Tierra a utilizar para la fabricación de adobes.



Fig.28. Aserrín



Fig.29. Fibra de coco

Amasado, moldeo y secado

A continuación, la masa se deja en reposo por un periodo de 48 horas con el fin de En un entorno de líquido, los átomos de la tierra se activan. Prevenir la pérdida de agua se cubre el barro con una capa de paja. Pasado el lapso de tiempo, en lo que respecta a los adobes convencionales, se inicia nuevamente con el mezclado con el apoyo de una palana y se adiciona agua de ser necesario.

Seguidamente, se dan forma a los adobes, el molde debe estar completamente humedecido con la finalidad de facilitar el desmoldado. Se toma una muestra considerable de barro y se adiciona en la adobera hasta que se llene por completo y se procede a dar forma enrazando la zona superficial; es recomendable colocar un base de paja con el fin de impedir que el adobe se adhiera con el área de secado. Seguidamente, se procede a desmoldar y se deja secar por periodo de 28 días, protegido del sol y viento para que tengan un correcto secado.



Fig.30. Ejecución de mezclado y fabricación de los adobes.



Fig.31. Caracterización de muestras de adobes.

Ensayos aplicados a las unidades de adobe patrón, adobe con aserrín y fibra de coco.

Una vez secado los adobes por 28 días, son considerados para someterlos a ensayos, seleccionando 6 muestras las cuales una vez obtenido sus resultados serán promediadas.

Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión del adobe

De acuerdo con la norma E.080, este ensayo es ejecutado con el objetivo de conocer los esfuerzos mínimos de rotura para calcular la resistencia del adobe al ser inducido a cargas axiales.

Procedimiento:

Se prepara las muestras a ensayar las cuales estarán constituidas por 6 unidades de adobe con una arista de 10 cm, de las cuales se determinará la resistencia promedio de las 4 muestras con igual resistencia o superior a 10.2 kg/cm².



Fig.32. Cubos de adobe empleados en el ensayo de resistencia a la compresión.



Fig.33. Cubos de adobe cortados por la mitad para el ensayo de resistencia a la compresión.



Fig.34. Ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de adobe



Fig.35. Muestra de adobe sometido a ensayo de resistencia a la compresión

Determinación del período inicial de absorción

establecer la absorción inicial de las unidades de adobe se siguió el procedimiento técnico normativo establecido en la ASTM C67y la NTP 339.613. Determinando el tiempo inicial de absorción a través de secado al horno o mediante la exposición de la unidad de adobe al aire.

Material y equipo utilizado:

Recipientes y bandejas.

Barras de acero

Instrumento que permita conservar un constante nivel de agua.

Balanza

Horno

Cámara de temperatura ($21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm$)

Reloj

Unidades de Adobe patrón y adicionado con aserrín y fibra de coco.

Procedimiento:

a) Inicialmente las muestras de adobe se sometieron a un proceso de secado mediante el uso de un horno ventilado con temperatura constante entre $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $115\text{ }^{\circ}\text{C}$, durante un lapso de tiempo no menor a 24 horas.

b) Pasado el tiempo previsto, se procedió a enfriar las muestras, evitando apilarlas, por un periodo de 4 horas.

c) A determinar las dimensiones de la superficie del espécimen rectangular, considerando a una aproximación de 1.27 mm la longitud y el ancho.

d) Seguidamente se colocó la muestra sobre la bandeja y se niveló con la burbuja, hasta lograr la fijación de la muestra referencia saturada sobre los soportes, en seguida se le agregó agua hasta alcanzar un nivel de $3\text{ mm} \pm 0.25$ sobre los soportes.

e) Luego se retiró la muestra de referencia, y se procedió a realiza el experimento que la muestra en su permite, contabiliza el punto de contacto que se produce entre el adobe y el charco de agua hasta llegar a cero.

f) A partir del tiempo cero, se mantiene el espécimen prueba durante $1\text{ min} \pm 1$ segundo en contacto con el agua, tiempo en el cual la cantidad de agua debe mantenerse constante; después se ha retirado el objeto en cuestión, se ha secado con un trozo de tela al cabo de 10 segundos y se ha pesado al cabo de dos horas de secado, como se muestra. en la Fig. 36 y 37.



Fig.36. Muestra de adobe sometido a ensayo de periodo inicial de absorción (Succión).

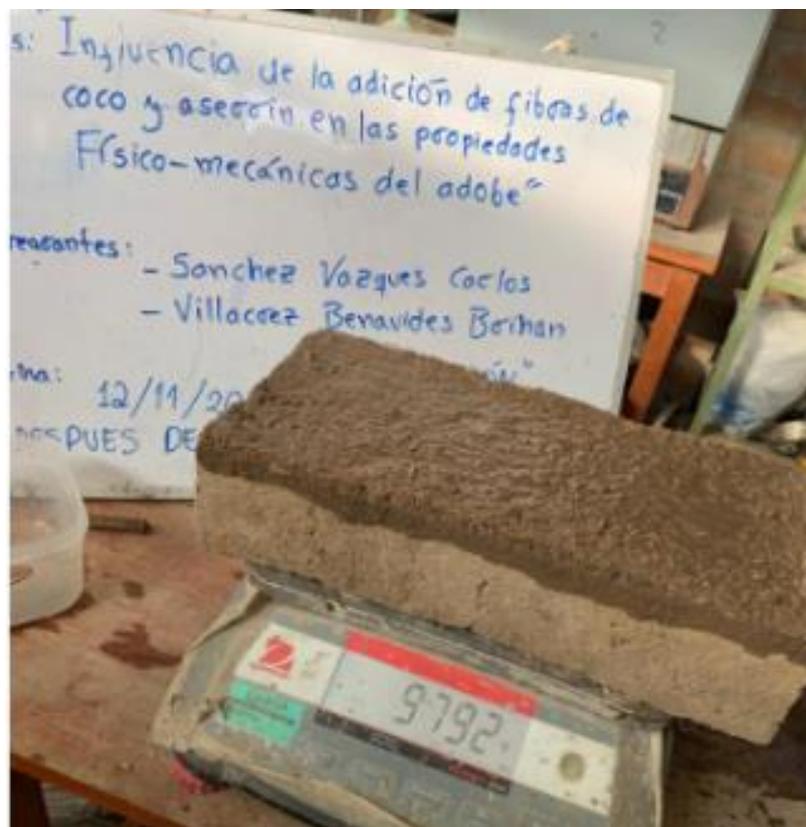


Fig.37. Peso de la muestra para ensayo de periodo inicial de absorción (succión).

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

Esta técnica de ensayo se utilizó para evaluar la fuerza de compresión de pilotes de adobe sometidos a una carga axial y consiste en múltiples hileras de piezas enteras unidas por un mortero de barro, además de superar los 69 kPa o 0,069 MPa especificados en la NTP 399.605 y los 0,6 MPa especificados en la NTP E080.

Material y equipo utilizado:

Maquina compresora.

Mortero

Wincha

Adobe tradicional, con aserrín y fibra de coco al 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% cortados por la mitad.

Procedimiento:

a) Inicialmente se elaboraron los prismas, para ello se asentaron 6 adobes verticalmente con un mortero de espesor no mayor a 2 cm entre ellos, cuyo tiempo de secado de las unidades fue no menor a los 28 días, como se observa en la Fig.38.

b) Una vez elaboradas las muestras fueron sometidas a carga axial máxima mediante la máquina de compresión en la Fig. 39 y 40.



Fig.38. Muestras de adobes en pilas para ensayo de compresión



Fig.39. Medición de pilas para el ensayo de resistencia a la compresión



Fig.40. Comportamiento de pilas sometidas a ensayo de resistencia a la compresión

Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Determinar la reactividad de los edificios a la compresión opuesta, o tracción inadvertida, se realizó de acuerdo con la NTP 399.621, teniendo en cuenta también las especificaciones de resistencia óptima especificadas, con una tensión de compresión paralela aceptada en muros de 0,25 kg/cm².

Material y equipo utilizado:

Nivel

Espátulas

Badilejos

Balanza

Plomada

Guantes

Probeta graduada

Mortero

Prensa Hidráulica.

Escuadras de carga.

Muretes de adobe convencional.

Muretes con aserrín y fibra de coco al 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%.

Procedimiento:

- a) En principio se ubicó y se verificó que estén centradas las escuadras en la máquina de ensayo.
- b) A continuación, se instalaron las muestras centradas en base de una cama de de yeso, ubicada en la escuadra inferior de carga.
- c) Luego de ello se aplicó la carga en forma continua produciendo incrementos en

esta de modo apropiado, de tal forma que se establezcan velocidades combinables para evaluar y lograr conseguir mínimamente 10 lecturas de deformaciones, esto se evidencia en la Fig. 41.



Fig.41. Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta aplicada a muretes de adobe.

Método de ensayo de resistencia a la flexión de la unidad de adobe.

Con la finalidad de conocer la capacidad de deformabilidad del adobe, siendo esto un indicador de su resistencia a la flexión. Para ello el procedimiento utilizado fue en un inicio aplicara una carga puntual al centro de luz del adobe el cual simulo el trabajo de una viga simplemente apoyada. Cada uno de los procesos empleados estuvieron orientados en las normas ASTM C 67 y N.T.P.399.613.

Material y equipo utilizado:

Wincha

Maquina configurada para aplicar ensayo de carga a flexión.

Varilla de acero liso de 20 cm de largo y diámetro de 3/8"

Agua

Adobe tradicional, con aserrín y fibra de coco al 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% cortados por la mitad.

Procedimiento:

- a) En general, la muestra se preparó refrentando los adobes por las caras más alta y más baja con una mezcla de cemento, yeso y agua, con el fin de crear un espacio uniforme para acomodar la instalación de los soportes y la instalación de la fuerza en el centro exacto de la longitud del vano.
- b) b) El menor tiempo de secado de los adobes ensayados fue de 28 días. Después de preparar las muestras, se colocó el peso en el centro mismo del adobe hasta que se produjo el fallo. Como se ilustra en la Fig.42.



Fig.42. Ensayo de resistencia a la flexión de las unidades de adobe.

La Fig. 43 muestra un resumen del procedimiento empleado para la aplicación experimental de la presente investigación.

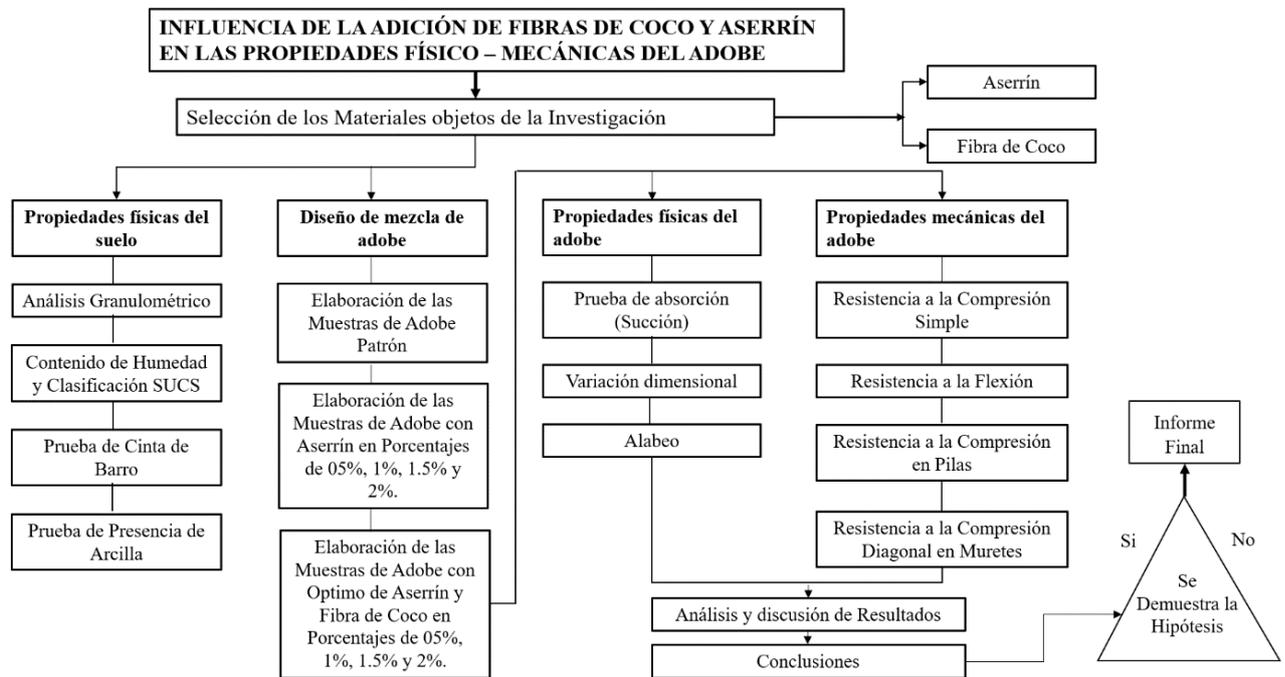


Fig.43. Diagrama de flujos de procesos de la investigación

2.6. Criterios éticos

Esta investigación se realizó siguiendo los principios generales y específicos de ética de la USS, estipulados en el los Art 5 y Art. 6. Así mismo, la ejecución de esta investigación se realizó respetando los criterios de originalidad de las fuentes, la cuales han sido debidamente citadas y referenciadas de acuerdo a los lineamientos de la norma IEEE.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Objetivo a) Clasificación del suelo a utilizar para la realización de adobes patrón y experimentales.

Análisis Granulométrico

Se realizó siguiendo los lineamientos de la NTP 399.128, en donde se establece el procedimiento y las mallas necesarias por el cual el suelo será tamizado. En la Tabla IX se muestra la gradación del suelo identificando que el porcentaje que pasa por la malla N°200 fue de 56.1%.

Tabla IX.

Gradación del suelo y clasificación granulométrica.

Análisis Granulométrico por tamizado					Distribución granulométrica		
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	Que pasa			
3"	75.000	0.000	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	0.0
2"	50.000	0.000	0.0	100.0		G. F %	7.8
1 1/2"	37.500	0.000	0.0	100.0		A.G %	2.4
1"	25.000	0.000	0.0	100.0	% Arena	A.M %	6.6
3/4"	19.000	0.000	0.0	100.0		A.F %	27.1
1/2"	12.500	0.000	0.0	100.0	% Arcilla y Limo		56.1
3/8"	9.500	2.300	2.3	97.7		Total	100.0
Nª 4	4.750	5.500	7.8	92.2		Módulo de Fineza	1.3
Nª 10	2.000	2.400	10.2	89.8		Coeficiente de Uniformidad	-
Nª 20	0.850	2.400	12.6	87.4		Coeficiente de Curvatura	-
Nº 40	0.425	4.200	16.8	83.2		Malla N°200	56.1%
Nº 60	0.250	21.800	38.6	61.4		Observación: Arcilla de baja plasticidad (CL) con un porcentaje de finos de 56.1%,	
Nª 140	0.106	4.800	43.4	56.6			
Nº 200	0.075	0.500	43.9	56.1			

En la Fig. 44 se muestra la curva de análisis granulométrico donde se evidencia que el porcentaje mayor del suelo se identificó que son arcillas y limos que equivalen el 56.1% del total de muestra en estudio, pasante del tamiz N°200. En la Tabla X se muestra un resumen de las propiedades de suelo, identificando los porcentajes del contenido de humedad y límites de consistencia del suelo en estudio.

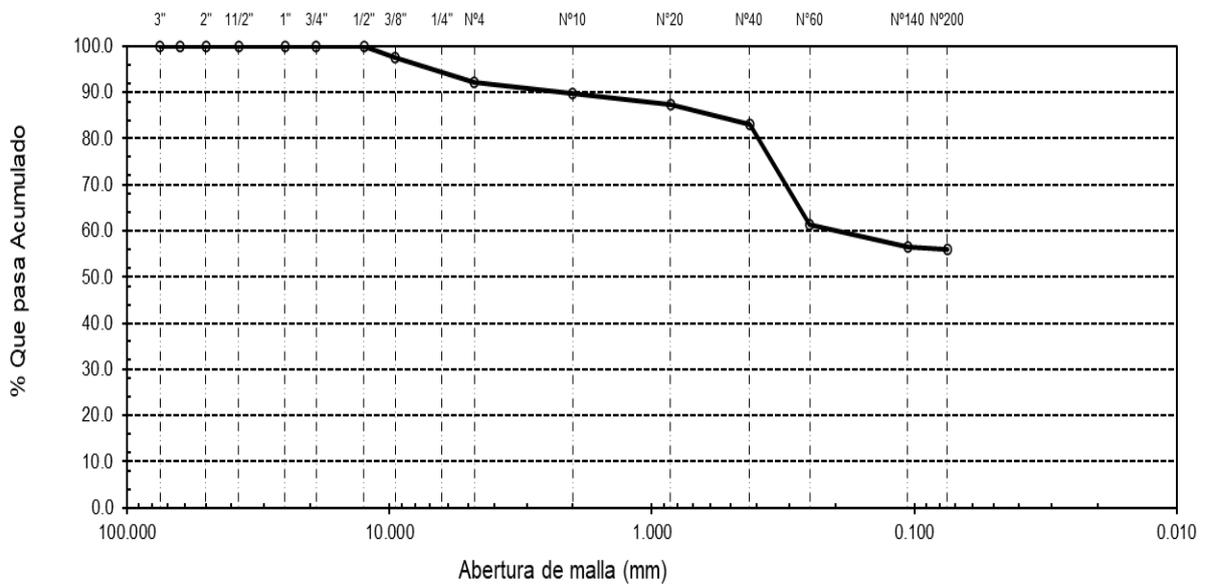


Fig.44. Curva granulométrica del suelo en estudio.

Tabla X.

Límites de Atterberg y contenido de humedad

Propiedades del suelo	Resultado
Límite Líquido	39%
Límite Plástico	12%
Índice de Plasticidad	27%
Humedad natural	12.5%

3.1.2. Objetivo b) Propiedades físicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00% y d) Propiedades físicas del adobe con el óptimo de aserrín más fibra de coco en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%.

Alabeo

En la Fig. 45 se observó el alabeo de las unidades de adobe, en donde el adobe patrón alcanzó un alabeo de 7.55 mm, con el 0.5% y 1.5% de aserrín se observó una reducción del alabeo a 7.20 mm y 7.10 mm, respectivamente; sin embargo, con el 1% y 2% el alabeo se incrementó a 8.15 mm. Por otro lado, en los adobes con óptimo de aserrín y fibra de coco se observó un comportamiento similar a lo mencionados anteriormente; no obstante, con 2% de fibra de coco el alabeo fue muy cercano a la del adobe patrón con un valor de 7.60 mm.

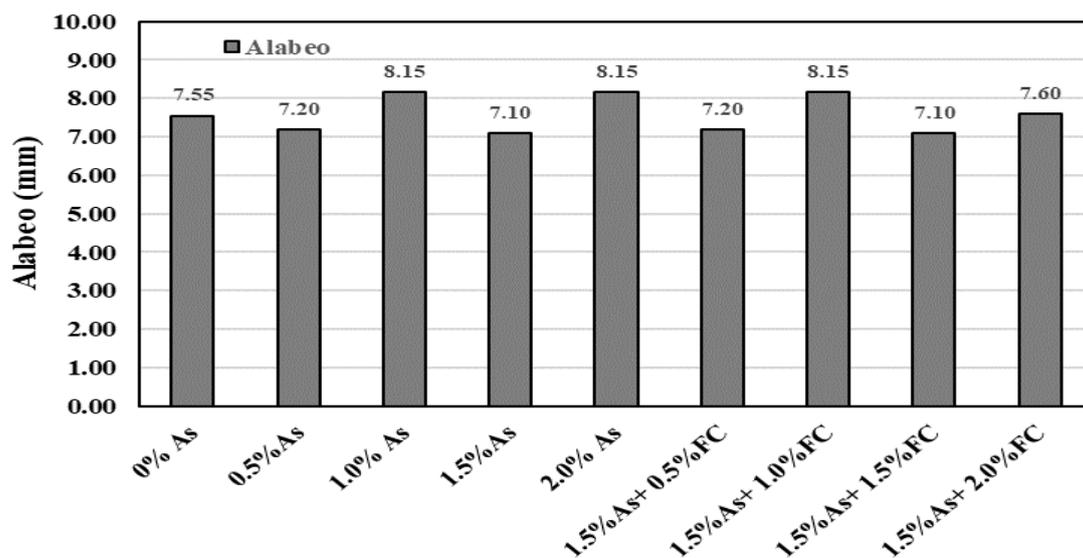


Fig.45. Alabeo de las unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.

Succión

En la Fig. 46 se observó que el porcentaje de succión de las unidades de adobe, en referencia del adobe patrón alcanzó una absorción de 1.60%, conforme se fue adicionando los porcentajes de aserrín la absorción fue subiendo progresivamente, alcanzando un valor máximo de 5.5% con el 2% de aserrín. Una tendencia similar se observó en el adobe con contenido óptimo de aserrín y fibra de coco, el máximo incremento se alcanzó con el 1.5% de aserrín y 2% de fibra de coco.

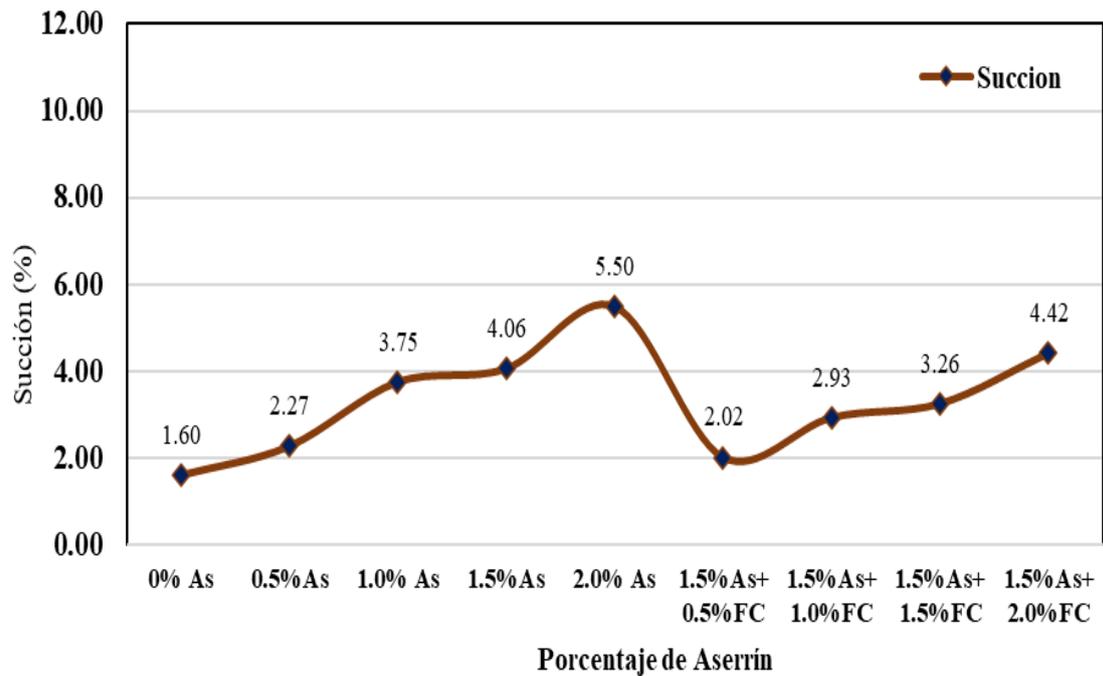


Fig.46. Succión de las unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.

3.1.3. Objetivo c) Propiedades mecánicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00% y d) Propiedades mecánicas del adobe con el óptimo de aserrín más fibra de coco en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%.

Resistencia a compresión de las unidades de adobe

La Fig. 47 muestra el ensayo de la resistencia a la compresión del adobe patrón fue de 11.61 kg/cm², de acuerdo E.080 cumple; así mismo, los adobes experimentales obtuvieron valores de resistencia dentro de los requerimientos mencionados; se determinó que con el 1.5% de aserrín se alcanzó el valor de resistencia más alto, con un incremento de 45.7% respecto del adobe patrón, estableciéndose como el porcentaje óptimo. Finalmente, cuando el adobe con contenido óptimo de aserrín fue reforzado con fibras de coco se analizó que la resistencia a la compresión fue aún más trascendente, alcanzando un incremento respecto del adobe patrón de 56.3% con el 1.5% de fibra de coco.

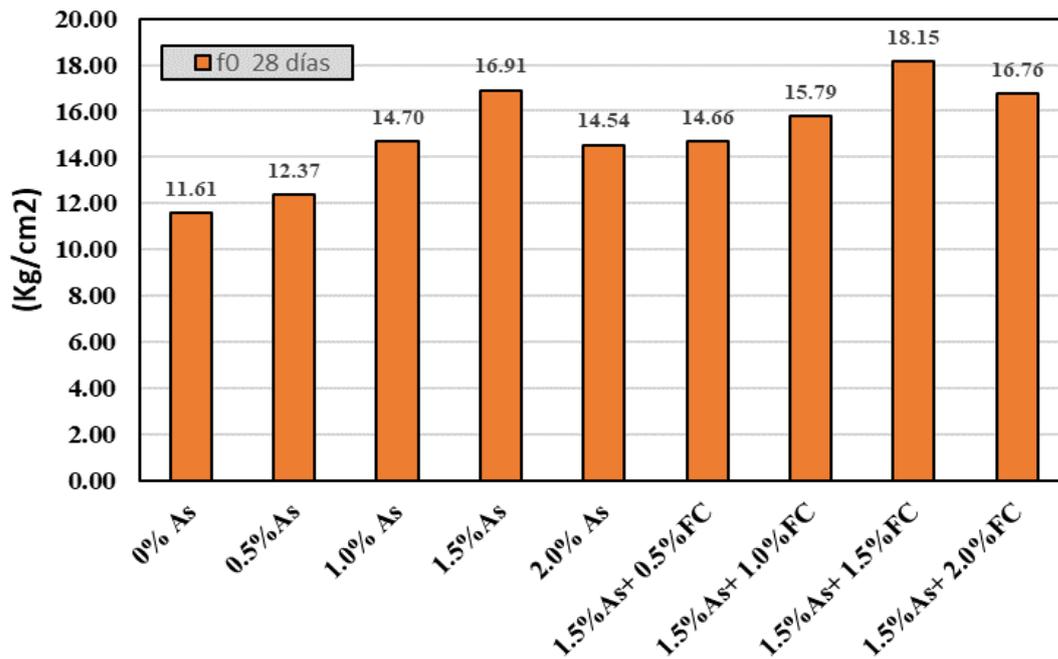


Fig.47. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.

Resistencia a la flexión

En la Fig. 48 mostraron el adobe patrón lograr un módulo de rotura de 4.86 Kg/cm²; en cuanto a los adobes la incorporación de aserrín se observó que todas las resistencias estuvieron por encima de las del adobe patrón, alcanzando el valor del incremento de esta propiedad mecánica con el 1.5% de fibra de aserrín con un incremento de 45.7%. Finalmente, cuando se combinó el porcentaje óptimo de aserrín con fibra de coco se observaron resultados similares a lo mencionado anteriormente, alcanzándose la resistencia más alta con el 1.5% de fibra de coco con un incremento de 75.0% respecto del adobe patrón.

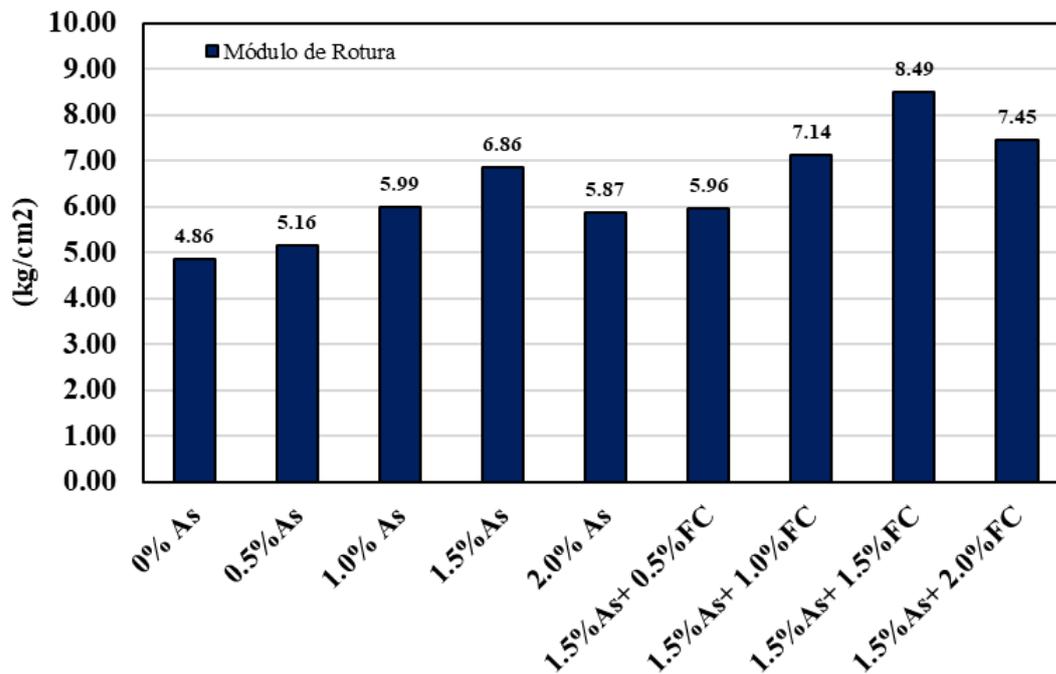


Fig.48. Resistencia a la flexión de unidades de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de COCO.

Resistencia a la compresión en prismas de adobe

En la Fig. 49 determinó el prisma con adobe patrón consiguió una resistencia a la compresión de 7.08 Kg/cm², cumpliendo requisitos mínimos de resistencia según la norma E.080. En cuanto a la resistencia a la compresión de los prismas con contenido de aserrín se observó que las condiciones de resistencia fueron superiores al patrón, alcanzando el valor más alto de resistencia con el 1.5% de aserrín con un incremento de 32.6%. Con relación a los prismas con porcentaje óptimo de aserrín (1.5%) y fibra de coco, mostro que la resistencia máxima alcanzada fue con el 1.5% de fibra, con incremento respecto del adobe patrón de 34.3%.

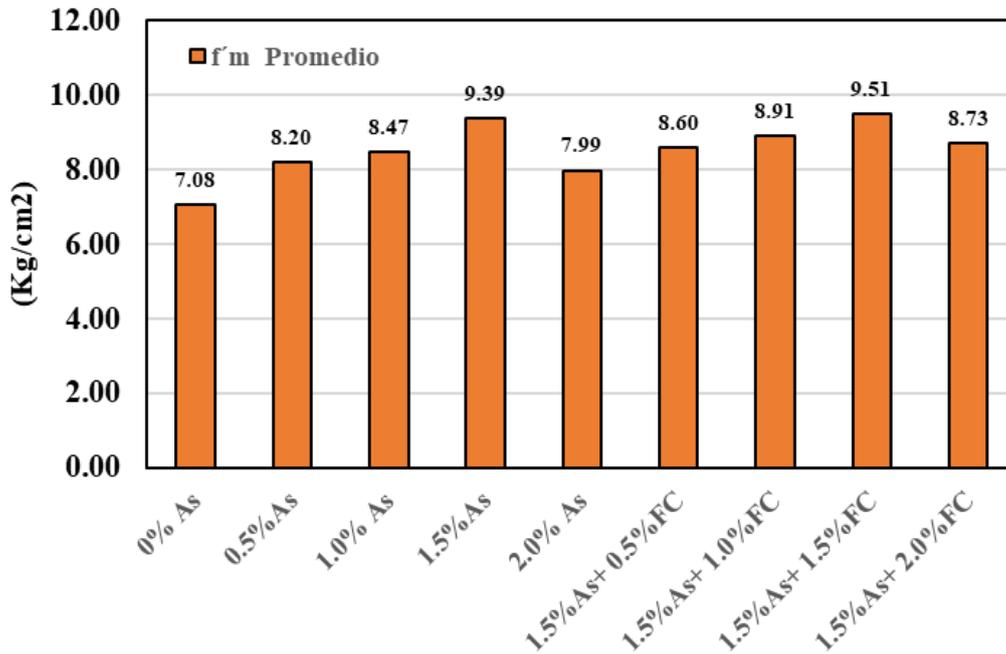


Fig.49. Resistencia a la compresión en prismas del adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.

Resistencia a la compresión diagonal de muretes de adobe

En la Fig. 50 mostraron que el murete patrón alcanzó una resistencia a la compresión diagonal de 0.82 kg/cm², la cual cumple según la norma E.080. Así mismo, los resultados mostraron que los valores de la compresión diagonal de los muretes con contenido aserrín estuvieron por encima del patrón, alcanzando la resistencia más alta con el 1.5% de aserrín con un incremento de 39.0%. Finalmente, los muretes con contenido óptimo de aserrín y fibra de acero fueron aún más resistentes alcanzando el valor de resistencia más alto con el 1.5% de fibra con un incremento respecto del murete patrón de 57.3%.

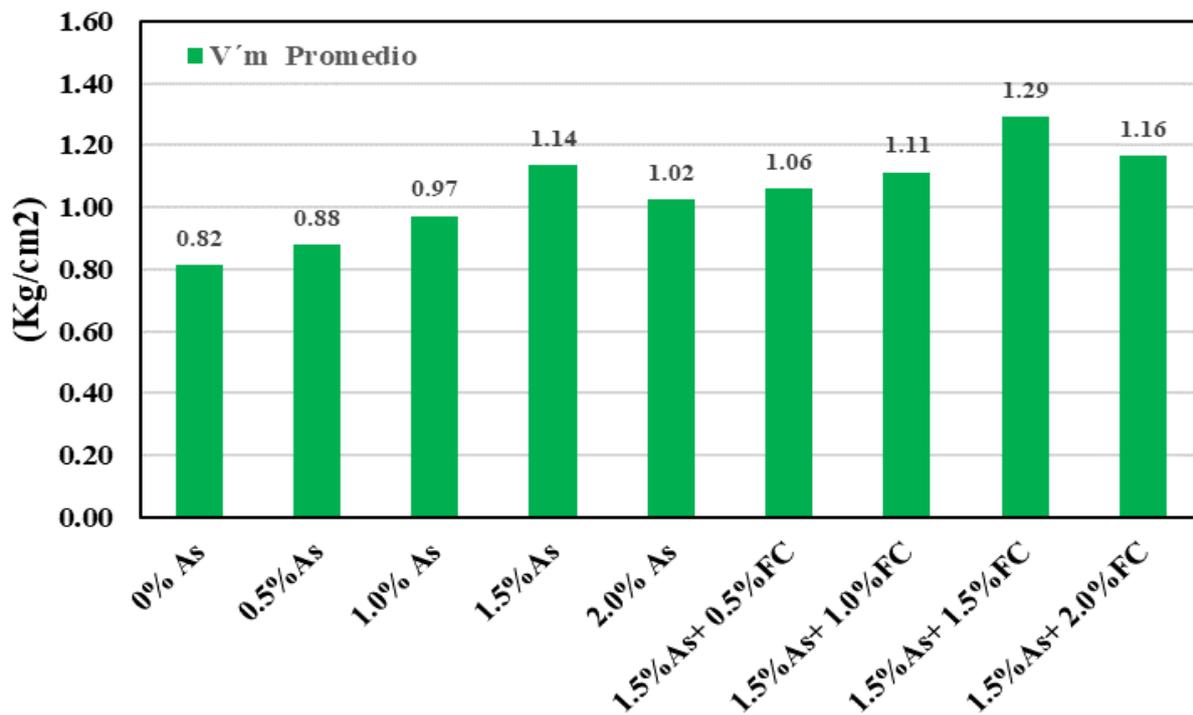


Fig.50. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de adobe con porcentajes de aserrín y fibra de coco.

3.2. Discusión

3.2.1. Discusión a) Establecer la clasificación del suelo a utilizar para la realización de adobes patrón y experimentales.

Se realizó la clasificación del suelo a utilizar para la realización de adobes patrón y experimentales donde se identificó que el suelo se clasifica como arcillas y limos que equivalen el 56.1% del total de muestra en estudio, pasante del tamiz N°200, por otro lado, se evidenció un límite líquido (LL), plástico (LP) y índice de plasticidad (IP) valores de 39%, 12% y 27% y se obtuvo una humedad de 12.50% de la muestra en estudio. Los valores alcanzados en comparación a otras, tenemos la investigación de Idrogo [42] que su muestra de suelo se clasificó como arcillas y limos con un valor de 80.3%, obtuvo en el LL 43%, en el LP 25% y el IP 18%. De manera similar, Vasquez [43] obtuvo en su clasificación un suelo Limo-Arcilloso con un valor de 76.20%, consiguió un LL 33.23%, en el LP 13.11% y el IP 20.12% respectivamente, asimismo un contenido de humedad de 12.50%. En ese sentido, los valores obtenidos mantienen relación con los resultados de nuestra investigación.

3.2.2. Discusión b) Determinar las propiedades físicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%. d) Determinar las propiedades físicas del adobe con contenido óptimo de aserrín más fibra de coco en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%.

El alabeo del adobe patrón fue de 7.55 mm, con la adición 0.5% y 1.5% de aserrín se observó un comportamiento decreciente en las dimensiones del alabeo, reduciéndose hasta 7.20 mm y 7.10 mm, respectivamente; no obstante, con el 1% y 2% el alabeo tuvo un comportamiento opuesto, puesto que se observó un incremento de hasta 8.15 mm. Por otro lado, con respecto a la succión, el adobe patrón alcanzó un valor porcentual de 1.60%, luego conforme se fue asignando los porcentajes de aserrín el adobe fue incrementando progresivamente los niveles de absorción, alcanzando el valor más alto con el 2% de aserrín con valor de 5.5% de succión. Asimismo, con el 1.5% óptimo de aserrín y combinaciones de fibra de coco se evidenció una reducción significativa, llegando a alcanzar los 7.10mm, en el caso del ensayo de la succión se consiguió obtener el valor más de 4.442%. En comparación a otros autores, Delgado [44] en las dimensiones del alabeo se mantuvo redujo a mayor porcentaje de aserrín desde 5.79 mm hasta 5.86 mm, para la succión se logró alcanzar un aumento 0.29% siendo superior que adobe control con 0.25%. Asimismo, Vásquez [43] con respecto a las variaciones dimensionales evidenció una disminución de 7.42mm a 4.99mm, para la succión se obtuvo un aumento de 50.89% en comparación del adobe control.

3.2.3. Discusión c) Determinar las propiedades mecánicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%.

La resistencia a la compresión del adobe patrón alcanzó un valor de 11.61 kg/cm², encontrándose dentro de los requisitos mínimos de la norma E.080; así mismo, los adobes experimentales obtuvieron valores de resistencia dentro de los requerimientos mencionados; se estableció que con el 1.5% de aserrín se alcanza la resistencia más alta, con un incremento del 45.7% respecto del adobe patrón, estableciéndose como el porcentaje óptimo. Resultados

similares se encontró en Lopez & Teque [19] quienes determinaron que la presencia de aserrín incrementa la resistencia a la compresión del adobe y muestran resistencias superiores a lo establecido en la normativa E.080. Así mismo esto concuerda con lo determinado en Khtou et al. [16] pues lograron establecer que la resistencia a esfuerzos de compresión logro un máximo incremento cuando la dosis de aserrín fue de 1.5%, en tanto a partir de allí mientras las dosis se incrementaron, la resistencia se vio reducida.

La presencia de aserrín consecuencia positivo en la resistencia a la flexión del adobe, se observó que todas las resistencias estuvieron por encima del adobe patrón, el valor más alto de esta propiedad mecánica se alcanzó con el 1.5% de fibra de aserrín con un incremento de 41.2%, un comportamiento similar se encontró en Castrillo et al. [14] en donde determinaron que el uso de fibras de aserrín conlleva a incrementar los valores de resistencia a la flexión, tal comportamiento lo atribuyeron al tamaño de la fibra; la fibra de aserrín más pequeña conllevó a un producto final más uniforme, mientras que la fibra más grande provocó el incremento de más vacíos en el núcleo de las unidades de adobe.

Los prismas de adobe con contenido de aserrín cumplieron de acuerdo a la norma E.080; así mismo, alcanzaron condiciones de resistencia superiores a las del patrón, cuyo valor máximo se alcanzó con el 1.5% de aserrín con un incremento de 32.6%. Esto concuerda de cierto modo con lo establecido en el estudio aplicado por Ochoa [18], pues concluyó que, para compresión axial aportada por los muretes, el óptimo valor alcanzado fue un 38% superior a muestras con adobe tradicional (8.4kg/cm^2), resultados promedio correspondientes a muestras de adobe con 2% de fibra de aserrín.

Las pruebas de resistencia a la compresión diagonal de muretes de adobe patrón con contenido de aserrín mostraron resultados positivos y cumplieron la norma E.080; los resultados develaron que la presencia de aserrín provoca en todas sus proporciones valores de resistencia superiores a la del adobe patrón; sin embargo, la resistencia con el incremento más alto se alcanza con 1.5% de aserrín con un incremento de 39.0%.

3.2.4. Discusión d) Determinar las propiedades mecánicas del adobe con contenido óptimo de aserrín más fibra de coco en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%.

La presencia del contenido óptimo de aserrín y fibra de coco en la composición de las unidades adobe produjo un incremento en la resistencia a la compresión aún más significativa, estos valores cumplieron los requerimientos de la norma E-080; los resultados revelaron que la resistencia máxima alcanzada se logra 1.5% de fibra de coco con un incremento del 56.3% respecto del adobe tradicional. Un resultado similar se encontró en Chávez [17] quienes determinaron que la fibra de coco mejoró relevantemente la resistencia a compresión de las unidades de adobe; no obstante, la proporción optima de fibra fue mucho menor, puesto que la resistencia máxima alcanzada se produjo con el 0.25% de fibra y representó un incremento de 30.6% respecto del adobe patrón.

La combinación del porcentaje óptimo de aserrín con fibra de coco tiene un efecto positivo en la resistencia a la flexión del adobe, se observó que todas las resistencias fueron superiores a la del adobe patrón, la fibra conllevó a una mejora en la resistencia a la flexión del 75.0% con el porcentaje del 1.5% de fibra de coco. En comparación a otras investigaciones, Chavez [17] estudiaron el comportamiento del adobe con fibra de coco y determinaron que la presencia de este material orgánico influye positivamente en la resistencia a flexión del adobe, mostraron que la resistencia de los adobes experimentales superó al adobe patrón en todas las combinaciones; sin embargo; la mayor resistencia alcanzada fue con el 0.5% de fibra con un incremento de 15.8%. Por otro lado, en el estudio aplicado por López % Teque [19], determinaron que en flexión la máxima resistencia aportada superó en 97.7% al adobe patrón (4.3 kg/cm²), esto con adobes elaborados con 3% de fibra de coco.

La consecuencia del refuerzo de fibra de coco con el óptimo contenido de aserrín otorga una mayor resistencia a compresión en los prismas de adobe, la resistencia aumentó hasta alcanzar su pico para un contenido de fibra de coco 1.5%, el incremento encontrado fue del 34.3% en referencia al adobe patrón, un efecto similar se encontró en Khtou et al. [16] quienes encontraron que el 2% de fibra de coco produce la máxima resistencia a compresión, así mismo, encontraron que por encima de dicho contenido de fibra la resistencia disminuye, este efecto inverso lo atribuyeron al aumento del índice de vacío. De tal modo tiene una relación con lo determinado por López & Teque [19], pues lograron establecer que, para fuerza de compresión, la máxima resistencia aportada por el adobe fue un 20% superior al adobe convencional (12.5 kg/cm^2), esto en muestras con incorporación de 3% de fibra de coco.

La fibra de coco combinada con el óptimo contenido de aserrín tuvo una influencia significativa en la resistencia a la compresión diagonal de los muretes de adobe, el pico de resistencia encontrado fue con el 1.5% de fibra, produciendo un incremento respecto del adobe patrón de 57.3%. Esto guarda cierta relación con lo determinado en el estudio aplicado por Ochoa [18], pues logró determinar para compresión diagonal aportada por los prismas, que el máximo incremento correspondió a un 112% más que el promedio de resistencia alcanzada por prismas de adobe patrón (0.15 kg/cm^2), esto en muestras con un contenido de 2% de aserrín.

En referencia a los aportes de la incorporación de fibra de coco y aserrín en el adobe, se determinó que, en las propiedades mecánicas en relación a los ensayos de resistencia a la compresión, flexión, compresión en prismas y compresión diagonal de muretes se logró conseguir valores superiores en comparación del adobe tradicional. En ese sentido, mejorar las propiedades mecánicas del adobe contribuirá favorablemente en la construcción de viviendas de adobe más resistentes, seguras y sostenibles.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

El análisis granulométrico y límites de consistencia del suelo se determinó que se trata de una arcilla de baja plasticidad (CL) con un porcentaje de finos de 56.1%, por otro lado, se identificó un límite líquido (LL), plástico (LP) y índice de plasticidad (IP) valores de 39%, 12% y 27% y una humedad de 12.50%.

En las propiedades físicas, en referencia del alveo sus valores obtenidos oscilaron entre 7.10 mm y 8.15mm, en tanto, para absorción se logró obtener para el adobe patrón un valor de 1.60%, mientras que en muestras con el máximo contenido de aserrín (2%) el valor obtenido fue de 5.50%.

Se logró establecer para adobes con incorporación de aserrín que el contenido óptimo fue el 1.5% evidenciando en la resistencia a la compresión, flexión, compresión en prismas y compresión diagonal de muretes valores superiores en 45.7%, 41.2%, 32.6% y 39% en comparación del adobe control.

En referencias de las muestras adicionadas con ambos tipos de fibras, se evidenció que los porcentajes de 1.5%As + 1.5%FC se logró determinar en la resistencia a la compresión, flexión, compresión en prismas y compresión diagonal de muretes que los valores fueron superiores en 56.3%, 75%, 34.3% y 57.3% en comparación del adobe control.

4.2. Recomendaciones

El análisis realizado de la clasificación del suelo utilizado para nuestra elaboración de adobes proporciono datos fundamentales con respecto a las propiedades físicas, de manera que, se identificó como arcilla de baja plasticidad (CL), en ese sentido, se recomienda tomar en consideración estas características para seleccionar el suelo del terreno idóneo, asimismo, se recomienda realizar el análisis de consistencia y humedad para identificar como afecta la plasticidad del suelo al desarrollo del adobe.

La evaluación de las propiedades físicas del adobe de nuestra investigación estableció una base esencial para lograr obtener datos representativos al analizar su comportamiento físico mediante la adición de fibras de coco y aserrín en el adobe, por ello, se recomienda considerar los valores obtenidos como referencia para próximas investigaciones con los mismos materiales en mención.

Los valores conseguidos sobre las propiedades mecánicas del adobe con la adición de fibras de coco y aserrín en el adobe, evidenció desempeños notables en función de las proporciones planteados, de manera que, se recomienda experimentar considerando nuestros valores obtenidos para apoyarse en la elección de las proporciones a emplear en proyectos futuros como refuerzo del adobe tradicional.

Se recomienda emplear la dosificación la adición de 1.5% de aserrín y 1.5% fibra de coco, puesto que, en nuestra investigación los resultados fueron favorables y superiores en referencia a la resistencia a la compresión, flexión, compresión en prismas y compresión diagonal de muretes, que son ensayos fundamentales para identificar la calidad del adobe, de manera que, permite lograr conseguir un adobe con una mayor resistencia.

REFERENCIAS

- 1] A. Sánchez, H. Varum, T. Martins and J. Fernández, "Mechanical properties of adobe masonry for the rehabilitation of buildings," *Construction and Building Materials*, vol. 333, p. 127330, 2022.
- 2] M. Fatemeh, M. Shayganmanesh, N. Tahmasebiboldaji and A. Kazemi, "Improving the adobe material properties by laser material processing," *Construction and Building Materials*, vol. 249, p. 118591, 2020.
- 3] K. M. Miranda Hilario y O. A. Carhuachin Valverde, «VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE FRENTE A UN EVENTO SÍSMICO EN EL CASERÍO DE SAMNE - DISTRITO DE OTUZCO – PROVINCIA DE OTUZCO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, 2020,» Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2020.
- 4] C. Babé, D. Kaoga , A. Tom, R. R. Ngono Mvondo, R. B. Essama Boum and N. Djongyang, "Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor)," *Case Studies in construction materials*, vol. 13, 2020.
- 5] P. Shantanu, I. Mohammad Shariful y E. Tausif E., «Comparative effectiveness of fibers in enhancing engineering properties of Earth as a building Material: A review,» *Construction and Building Materials*, vol. 332, 2022.
- 6] S. Ramakrishnan, S. Loganayagan, G. Kowshika, C. Ramprakash y M. Aruneshwaran, «Adobe blocks reinforced with natural fibres: A review,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 45, nº 7, pp. 6493-6499, 2021.
- 7] K. Bougtaib, Y. S.Nasla, k. Gueraoui y M. Cherraj, «COMPRESSED EARTH BLOCKS REINFORCED WITH FIBERS (DOUM PALM) AND STABILIZED WITH LIME: MANUAL COMPACTION PROCEDURE AND INFLUENCE OF ADDITION ON MECHANICAL PROPERTIES AND DURABILITY,» *JP Journal of Heat and Mass*

Transfer, vol. 26, pp. 157-177, 2022.

8] A. O. Dawood, F. I. Mussa, H. Al Khazraji, H. A. Abd Ulsada y M. M. Yasser, «Investigation of Compressive Strength of Straw Reinforced Unfired Clay Bricks For Sustainable Building Construction,» *Civil and Environmental Engineering*, vol. 17, pp. 150 - 163, 2021.

9] C. Ratchakrom y P. Rodvinij, «MECHANICAL BEHAVIOR OF ADOBE BRICKS REINFORCED WITH WATER HYACINTH FIBER,» *International Journal of GEOMATE*, vol. 21, pp. 10-16, 2021.

10] T. Piani, J. Weerheijm, M. Peroni, L. Koene, D. Krabbenborg, G. Solomos and L. Sluys, "Dynamic behaviour of adobe bricks in compression: The role of fibres and water content at various loading rates," *Construction and Building Materials*, vol. 230, 2020.

11] J. Piñas, L. Lira, M. Horn, J. Solis y M. Gómez, «Influence of Stipa ichu on the thermal and mechanical properties of adobe as a biocomposite material,» *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1433, 2020.

12] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «En el país existen más de diez millones de viviendas particulares censadas,» 2017. [En línea]. Available: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-pais-existen-mas-de-diez-millones-de-viviendas-particulares-censadas-10893/>. [Último acceso: agosto 2023].

13] Norma E.080, «Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada,» *Reglamento Nacional de Edificaciones*, 2020.

14] M. C. Castrillo, I. Ioannou and M. Philokyprou, "Reproduction of traditional adobes using varying percentage contents of straw and sawdust," vol. 294, 2021.

15] A. López, D. Chérrez, J. Guevara y G. Núñez, «Addition of Sawdust and Polystyrene in the Elaboration of Adobe Blocks for Single-Family Homes and its Effect on Temperature Variation and Acoustic Conditioning in Ambato, Tungurahua,» *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*,

vol. 12, nº 2, 2022.

O. Khtou, I. Aalil, M. Abousaleh y F. Z. EL Wardi, «Mechanical analysis of fiber-
16] reinforced adobe,» *Civil Engineering and Architecture*, vol. 9, nº 7, 2021.

J. Y. Chávez Atalaya y A. E. Alva Sarmiento, «Physical and mechanical properties of
17] compacted adobe with the incorporation of coconut fibers,» *LACCEI International Multi-
Conference for Engineering, Education, and Technology*, 2020.

R. A. Ochoa Ballena, Comportamiento de las propiedades físico mecánicas en muros
18] de adobe con adición de aserrín de eucalipto, distrito de Juliaca, Puno – 2022, UCV,
Perú, 2022. [En línea]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89387>.

A. López Córdova y T. E. Teque Curo, Fibras de Coco y su Influencia en Las
19] Propiedades Físico- Mecánicas del Adobe, Chiclayo - 2021, UCV, Perú, 2021. [En
Línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85199>.

«Diseño y construcción con tierra reforzada,» NTE.E080, Ministerio de Vivienda
20] Construcción y Saneamiento, abril, 2017. [En línea]. Disponibe en:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366662/57%20E.080%20DISE%20%91O%20Y%20CONSTRUCCI%20%93N%20CON%20TIERRA%20REFORZADA%20-%20RM%20N%20C2%B0%20121-2>.

Dirección Nacional de Construcción, «MANUAL DE CONSTRUCCION / Edificaciones
21] Antisísmicas de adobe,» Viceministerio de Construcción y Saneamiento - Ministerio
de Vivienda Construcción y Saneamiento , Perú. [En línea]. Disponible en :
[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/
MANUAL%20ADOBE.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf), 2010.

Á. C. Rubiños Montenegro , "Propuesta de reconstrucción post-terremoto de viviendas
22] de adobe reforzado", tesis de licenciatura. Fac. Ciencias e Ingeniería, Univ. PUCP,
Lima, Perú, 2022. [En línea].Disponible en:

<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2265/doc2265-contenido.pdf>.

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción, «"Manual de
23] Construcciones Sismorresistentes en Adobe Tecnología de Geomalla", Ministerio de
Vivienda Construcción y Saneamiento, Lima, Perú. 2009. [En línea]. Disponible
en:[https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2011/04/manual_gtz-
cosude_adobe](https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2011/04/manual_gtz-cosude_adobe)».

P. Catalán Quiroz, J. Y. Moreno-Martínez, A. Galván y R. Arroyo Matus, «Los adobes
24] se consideran mampostería de tipo artesanal muy simple, cuya composición es a base
de tierra, paja y agua. Su elaboración contempla en un inicio la elección de una zona
cercada a la futura construcción, de la cual se aplicará la extracción de t,» *Acta
universitaria*, vol. 29, 2019.

M. Yashwanth, G. S. Sushmitha and H. Pavan, "Evaluation of compressive strength of
25] coir fibre reinforced concrete," *Turkish Journal of Computer and Mathematics
Education*, vol. 12, no. 10, pp. 68-73, 2021.

N. S. Valencia Pérez, J. Yáñez Fernández y D. C. Castro Rodríguez, «El agua de coco
26] no solo una bebida refrescante, sino una bebida con beneficios para la salud,»
Frontera Biotecnológica, 2021.

E. Vélez, R. Rodríguez, N. Yanchapanta, E. Mora, L. Hernández, J. Albuja and M.
27] Calvo, "Coconut-fiber composite concrete: Assessment of mechanical performance
and environmental benefits," *Fibers*, vol. 10, no. 11, p. 96, 2022.

W. Wang, T. Zhang, N. Chou, Z. Li and Z. Xu, "Dynamic compressive behaviour of
28] coconut fibre-reinforced concrete composite," *Magazine of Concrete Research*, vol. 72,
no. 21, p. 1125–1134, 2020.

E. Shcherban, S. Stel'makh, A. Beskopylny, L. Mailyan, B. Meskhi, A. Shilov, A.
29] Chernil'nik, Y. Özkılıç y C. Aksoylu, «Normal-weight concrete with improved Stress–
Strain characteristics reinforced with dispersed coconut fibers,» *Applied Sciences*, vol.

12, nº 22, p. 11734, 2022.

S. Vivek and C. Prabalini, "Experimental and microstructure study on coconut fibre
30] reinforced self compacting concrete (CFRSCC)," *Asian Journal of Civil Engineering*,
2020.

E. Khan, R. Khushnood and W. Baloch, "Spalling sensitivity and mechanical response
31] of an ecofriendly sawdust high strength concrete at elevated temperatures,"
Construction and Building Materials, vol. 258, p. 119656, 2020.

S. Dias, A. Tadeu, J. Almeida, P. Humbert, J. António, J. de Brito and P. Pinhão,
32] "Physical, mechanical, and durability properties of concrete containing wood chips and
sawdust: An experimental approach," *Buildings*, vol. 12, no. 8, p. 1277, 2022.

R. J. P. Z. O. Martínez, A. Şerbănoiu, F. Fraile, J. Prado, S. Qaidi and C. Grădinaru,
33] "The present state of the use of waste wood ash as an eco-efficient construction
material: A review," *Materials*, vol. 15, no. 15, p. 5349, 2020.

T. Funmilayo, A. Olatunbosun, D. Oluwafemi, O. Akinkurolere and B. Orogbade,
34] "Effects of calcined clay, sawdust ash and chemical admixtures on Strength and
Properties of concrete for pavement and flooring applications using Taguchi approach,"
Case Studies in Construction Materials, vol. 15, no. e00568, 2021.

[35] G. Baena, *Metodología de la investigación*, tercera ed., Grupo Editorial Patria, 2017.

R. Hernández and C. Mendoza, *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa,*
36] *cuantitativa y mixta*, Mc Graw Hill, 2018.

A. Caballero, *Metodología integral innovadora para planes y tesis. La metodología del*
37] *cómo formularlos.*, Cengage Learning Editores., 2018.

J. Arias, J. Holgado, T. Tafur y M. Vasquez, *Metodología de la Investigación*, Puno:
38] Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C., 2022.

H. Ñaupas, M. R. Valdivia, J. J. Palacios y H. E. Romero, *Metodología de la*
39] *Investigación Cuantitativa-Cualitativa y redacción de tesis.*, Quinta ed., Ediciones de

la U, 2018.

S. L. Hernández Mendoza y D. Duana Avila, «Técnicas e instrumentos de recolección de datos,» *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, vol. 9, nº 17, 2020.

G. Santos, Artist, *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla [Tesis pregrado]*. [Art]. Benemérita Universidad Autónoma De Puebla, 2017.

A. Idrogo, Artist, *Influencia de la Integración de Fibras Naturales de Eucalyptus Globulus en las Propiedades Mecánicas del Adobe [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]*. [Art]. 2023.

W. Vasquez, Artist, *Producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz como aditivos naturales estabilizadores [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]*. [Art]. 2023.

C. Delgado, Artist, *Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe incorporando aserrín de madera tornillo [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]*. [Art]. 2023.

G. Vargas y B. Yataco, Artists, *Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto para pavimentos rígidos [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]*. [Art]. 2020.

G. K. Velarde Abugattas, "Análisis de Vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima", tesis de licenciatura, Fac. Ciencias e Ingeniería, Univ. PUCP, Lima, Perú, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/2>.

[47] L. E. Pereyra, Metodología de la investigación, Klik, 2020.

A. Alvarez, «Clasificación de las investigaciones,» Facultad de Ciencias Empresariales y Económica. Carrera de Negocios Internacionales, Universidad de Lima, 2020.

49] F. Huaman and A. Rivera, Artists, *Diseño de Pavimento Rígido empleando fibra extraída de la estopa de coco como aditivo natural Tramo San -José Carhuapoma, Provincia de Bellavista, San Martín 2019. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.*

50] J. Ahmad, A. Majdi, A. Al-Fakih, A. Deifalla, F. Althoey, M. El Ouni and M. El-Shorbagy, "Mechanical and Durability Performance of Coconut Fiber Reinforced Concrete: A State-of the-Art Review.," *Materials*, vol. 15, p. 3601, 2022.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	85
Anexo 2: Informes de laboratorio	86
Anexo 3: Certificado de calibración de equipos.....	144
Anexo 4: Análisis estadístico.....	147
Anexo 5: Valides del instrumento.....	150
Anexo 6: Panel Fotográfico.....	160

Anexo 1: Matriz de consistencia

Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/TIPO/DISEÑO	TÉCNICAS /INSTRUMENTO
¿Las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejoran incorporando fibra de coco y aserrín?	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer las propiedades físico-mecánicas del adobe adicionando fibra de coco y aserrín. 	Las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejoran cuando se incorpora el 1.5% de aserrín y el 1% de fibra de coco.	<p>Variable dependiente</p> <p>Propiedades físico-mecánicas del adobe</p>	<p>Población</p> <p>Unidades de adobe</p> <p>Muestra</p> <p>Adobe control</p>	<p>Tipo</p> <p>Aplicada</p> <p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño</p> <p>Experimental-Cuasiexperimental</p>	<p>Normas,</p> <p>Ensayos estandarizados de calidad</p> <p>Observación</p> <p>Ficha de recolección de datos</p>
	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Establecer la clasificación del suelo a utilizar para la realización de adobes patrón y experimentales. b) Determinar las propiedades físicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%. c) Establecer las propiedades mecánicas del adobe patrón e incorporando aserrín en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%. d) Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe con contenido óptimo de aserrín más fibra de coco en porcentajes de 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00%. 		<p>Variable Independiente</p> <p>Fibra de coco y aserrín</p>	<p>Adobe control con 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00% de aserrín</p> <p>Adobe con óptimo de aserrín y Adobe control con 0.5%,1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de coco.</p>		

Anexo 2: Informes de laboratorio



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides
Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : Miércoles, 02 de noviembre del 2022.
Fin de ensayo : Miércoles, 02 de noviembre del 2022.

Código : NTP 399.013
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	401.88	200.75	100.40
02	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	397.25	199.50	100.75
03	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	398.50	198.50	97.88
04	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	398.85	200.00	99.20
05	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	399.40	199.50	102.20
06	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	400.75	200.00	99.55
07	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	403.03	199.25	100.75
08	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	401.10	200.00	100.25
09	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	401.25	195.90	99.60
10	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones adobe patrón con 0.5 % de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 : Brihan villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : Jueves. 03 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : Jueves. 03 de noviembre del 2022

Código : NTP 399.013
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	401.88	200.75	100.40
02	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	397.25	199.50	100.75
03	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	398.50	198.50	97.88
04	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	398.85	200.00	99.20
05	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	399.40	199.50	102.20
06	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	400.75	200.00	99.55
07	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	403.03	199.25	100.75
08	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	401.10	200.00	100.25
09	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	401.25	195.90	99.60
10	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAY AGUILAR
INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones adobe patrón con 1 % de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 : Brian Villalacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Código : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	401.88	200.75	100.40
02	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	397.25	199.50	100.75
03	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	398.50	198.50	97.88
04	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	398.85	200.00	99.20
05	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	399.40	199.50	102.20
06	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	400.75	200.00	99.55
07	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	403.03	199.25	100.75
08	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	401.10	200.00	100.25
09	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	401.25	195.90	99.60
10	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. DIGNOS DE MATERIAS Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones adobe patrón con 1.5 % de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides
Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : sábado, 05 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : sábado, 05 de noviembre del 2022

Código : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	401.88	200.75	100.40
02	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	397.25	199.50	100.75
03	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	398.50	198.50	97.88
04	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	398.85	200.00	99.20
05	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	399.40	199.50	102.20
06	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	400.75	200.00	99.55
07	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	403.03	199.25	100.75
08	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	401.10	200.00	100.25
09	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	401.25	195.90	99.60
10	UNIDAD DE ADOBE + 2.0% ASERRIN	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉCNICO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones adobe patrón con 2 % de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brihan villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 31 de octubre del 2022
 Fin de ensayo : Lunes, 31 de octubre del 2022

Código : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	396.88	200.00	98.48
02	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	402.50	199.50	100.75
03	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	398.50	198.50	97.88
04	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	398.85	200.00	99.20
05	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	399.40	199.50	102.20
06	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	400.50	200.00	99.55
07	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	400.50	199.25	100.75
08	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	401.10	200.00	100.25
09	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	401.25	195.90	99.60
10	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



Medición de mediciones adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan Villacres Benavides

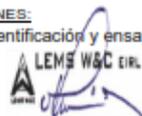
Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : Miércoles, 02 de noviembre del 2022.
Fin de ensayo : Miércoles, 02 de noviembre del 2022.

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	7.20	0.00	4.40	0.00
02	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	5.50	0.00	4.70	0.00
03	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	4.00	0.00	6.20	0.00
04	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	7.20	0.00	3.70	0.00
05	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	6.75	0.00	6.70	0.00
06	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	5.50	0.00	4.90	0.00
07	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	4.60	0.00	2.70	0.00
08	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	4.20	0.00	3.05	0.00
09	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	5.75	0.00	6.05	0.00
10	UNIDAD DE ADOBE + 0.5% ASERRIN	5.10	0.00	6.05	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. EN ANÁLISIS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 0.5% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : jueves. 03 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : jueves. 03 de noviembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	8.15	0.00	5.00	0.00
02	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	3.60	0.00	5.15	0.00
03	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	6.05	0.00	4.55	0.00
04	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	6.85	0.00	4.25	0.00
05	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	6.90	0.00	4.80	0.00
06	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	4.30	0.00	3.15	0.00
07	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	6.55	0.00	3.10	0.00
08	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	7.00	0.00	5.55	0.00
09	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	4.65	0.00	5.70	0.00
10	UNIDAD DE ADOBE + 1.0% ASERRIN	4.75	0.00	5.75	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ESPECIALIZADO EN MATERIAS Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 1% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	7.10	0.00	4.15	0.00
02	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	5.75	0.00	4.10	0.00
03	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	4.70	0.00	3.25	0.00
04	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	4.10	0.00	5.05	0.00
05	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	4.60	0.00	4.20	0.00
06	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	5.65	0.00	3.10	0.00
07	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	5.10	0.00	4.15	0.00
08	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	5.60	0.00	3.00	0.00
09	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	6.50	0.00	2.70	0.00
10	UNIDAD DE ADOBE + 1.5% ASERRIN	4.35	0.00	7.10	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEL. EMPRESA DE MATERIALES Y BUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 1.5% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : sábado, 05 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : sábado, 05 de noviembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	4.10	0.00	2.85	0.00
02	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	2.70	0.00	4.25	0.00
03	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	5.30	0.00	3.75	0.00
04	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	4.65	0.00	5.15	0.00
05	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	5.15	0.00	3.60	0.00
06	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	8.15	0.00	3.05	0.00
07	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	5.70	0.00	4.20	0.00
08	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	4.60	0.00	4.15	0.00
09	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	7.60	0.00	2.65	0.00
10	UNIDAD DE ADOBE +2.0% ASERRIN	4.20	0.00	4.60	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLIVA AGUILAR
Téc. Especialista de Muestras y Pruebas



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 2% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : Lunes, 31 de octubre del 2022
Fin de ensayo : Lunes, 31 de octubre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	2.25	0.00	3.20	0.00
02	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	2.60	0.00	7.55	0.00
03	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	5.10	0.00	3.05	0.00
04	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	3.70	0.00	4.25	0.00
05	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	6.50	0.00	4.75	0.00
06	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	4.20	0.00	6.65	0.00
07	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	5.10	0.00	5.10	0.00
08	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	5.05	0.00	4.10	0.00
09	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	4.80	0.00	3.65	0.00
10	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	3.65	0.00	4.00	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TIC. 20480781334



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.000 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	UNIDAD 1- ADOBE CONVENCIONAL + 0.5% DE ASERRÍN	08/10/2022	06/11/2022	26	1215.5	10.1	10.0	101	12.03
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 0.5% DE ASERRÍN	08/10/2022	06/11/2022	26	1236.4	10.1	10.0	101	12.26
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 0.5% DE ASERRÍN	08/10/2022	06/11/2022	26	1345.9	10.1	10.0	101	13.33
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 0.5% DE ASERRÍN	08/10/2022	06/11/2022	26	1264.6	10.1	10.0	101	12.52
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 0.5% DE ASERRÍN	08/10/2022	06/11/2022	26	1275.0	10.1	10.0	101	12.62
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 0.5% DE ASERRÍN	08/10/2022	06/11/2022	26	1266.6	10.1	10.0	101	12.56
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_26 días					12.4				(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYAGULAR
 ES: 000324000013000



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246934

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 0.5% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/LEMS W&C
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	UNIDAD 1- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRÍN	10/10/2022	07/11/2022	26	1495.5	10.1	10.0	101	14.81
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRÍN	10/10/2022	07/11/2022	26	1503.4	10.1	10.0	101	14.89
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRÍN	10/10/2022	07/11/2022	26	1475.9	10.1	10.0	101	14.61
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRÍN	10/10/2022	07/11/2022	26	1464.6	10.1	10.0	101	14.50
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRÍN	10/10/2022	07/11/2022	26	1445.0	10.1	10.0	101	14.31
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRÍN	10/10/2022	07/11/2022	26	1446.6	10.1	10.0	101	14.34
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_26 días					14.7			(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 RES. CARLOS DE MORALES 130328



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246934

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 1% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Beravides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : martes, 08 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : martes, 08 de noviembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	UNIDAD 1- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	11/10/2022	08/11/2022	28	1719.7	10.1	10.0	101	17.03
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	11/10/2022	08/11/2022	28	1695.4	10.1	10.0	101	16.79
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	11/10/2022	08/11/2022	28	1645.2	10.1	10.0	101	16.29
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	11/10/2022	08/11/2022	28	1667.3	10.0	10.0	100	16.87
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	11/10/2022	08/11/2022	28	1711.6	10.1	10.0	101	16.95
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	11/10/2022	08/11/2022	28	1625.7	10.0	10.0	100	16.26
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días					16.9			(Kg/Cm ²)	

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, ensayo y identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 I.C. INGENIERO DE MATERIALES Y TIERRAS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246934

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 1.5% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	UNIDAD 1- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	1426.6	10.1	10.0	101	14.13
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	1383.7	10.1	10.0	101	13.70
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	1472.1	10.1	10.0	101	14.58
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	1469.4	10.1	10.0	101	14.55
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	1504.0	10.1	10.0	101	14.89
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	1383.0	10.0	10.0	100	13.83
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días					14.5				(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C DR.
 WILSON CLAVA AGUILAR
 TC INGENIERO EN MECANICA



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 246934

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 2% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.050 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	UNIDAD 1- ADOBE PATRÓN	07/10/2022	04/11/2022	28	1108.4	10.1	10.0	101	10.97
2	UNIDAD 2-ADOBE PATRÓN	07/10/2022	04/11/2022	28	1129.1	10.1	10.0	101	11.18
3	UNIDAD 3- ADOBE PATRÓN	07/10/2022	04/11/2022	28	1169.6	10.1	10.0	101	11.58
4	UNIDAD 4- ADOBE PATRÓN	07/10/2022	04/11/2022	28	1117.5	10.1	10.0	101	11.06
5	UNIDAD 5- ADOBE PATRÓN	07/10/2022	04/11/2022	28	1185.6	10.1	10.0	101	11.74
6	UNIDAD 6- ADOBE PATRÓN	07/10/2022	04/11/2022	28	1207.0	10.1	10.0	101	11.95
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días						11.61			(Kg/Cm ²)

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAVAY AGUILAR
 TEL. 051042 2469104



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 2469104

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/LEMS W&C
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brñhan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 - ADOBE PATRON + 0.5%ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	57133	0.71	1.09	0.78	7.94
02	Prisma 2 - ADOBE PATRON + 0.5%ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	56525	0.71	1.09	0.77	7.85
03	Prisma 3 - ADOBE PATRON + 0.5%ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	56625	0.73	1.09	0.80	8.15
04	Prisma 4 - ADOBE PATRON + 0.5%ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	59645	0.75	1.09	0.81	8.29
05	Prisma 5 - ADOBE PATRON + 0.5%ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	60518	0.76	1.09	0.82	8.41
06	Prisma 6 - ADOBE PATRON + 0.5%ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	58762	0.73	1.09	0.80	8.16
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												8.20	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEL. 051025 DE WILSON CLAYA AGUILAR



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 1. Resistencia a compresión de muretes de adobe con 0.5% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/LEMS W&C
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Proyecto / Obra : Brñhan villacres Benavides

Ubicación : 0

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 - ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	57232	0.72	1.09	0.78	7.95
02	Prisma 2 - ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	58576	0.73	1.09	0.80	8.14
03	Prisma 3 - ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	61695	0.77	1.09	0.84	8.57
04	Prisma 4 - ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	62764	0.76	1.09	0.86	8.72
05	Prisma 5 - ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	60773	0.76	1.09	0.83	8.44
06	Prisma 6 - ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	57761	0.72	1.09	0.79	8.03
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												8.47	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEL. 051025 DE WILSON CLAYA AGUILAR



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resistencia a compresión de muretes de adobe con 1% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/ LEMS W&C
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brhan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 - ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	57053	0.72	1.09	0.79	8.01
02	Prisma 2 - ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	59527	0.74	1.09	0.81	8.27
03	Prisma 3 - ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	56123	0.70	1.09	0.76	7.80
04	Prisma 4 - ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	55034	0.69	1.09	0.75	7.65
05	Prisma 5 - ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	56535	0.71	1.09	0.77	7.85
06	Prisma 6 - ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	56349	0.70	1.09	0.77	7.83
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												7.99	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
TIC. EXPERTO EN MATERIAS Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resistencia a compresión de muretes de adobe con 2% de aserrín.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/ LEMS W&C
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brhan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 - ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	50600	0.63	1.09	0.69	7.03
02	Prisma 2 - ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	51846	0.65	1.09	0.71	7.20
03	Prisma 3 - ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	50726	0.63	1.09	0.69	7.05
04	Prisma 4 - ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	49609	0.62	1.09	0.66	6.89
05	Prisma 5 - ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	51777	0.65	1.09	0.71	7.19
06	Prisma 6 - ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	400	200	650	80000	3.25	48569	0.61	1.09	0.66	6.75
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												7.08	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
TIC. EXPERTO EN MATERIAS Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resistencia a la compresión de muretes de adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	MURETE 1-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2280	0.88
02	MURETE 2-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2257	0.87
03	MURETE 3-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2362	0.91
04	MURETE 4-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2169	0.83
05	MURETE 5-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2210	0.85
06	MURETE 6-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2264	0.87
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias										0.88	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYVA AGUILAR
 TECNICO EN MUESTREO Y ENSAYOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Resistencia a compresión diagonal de muretes de adobe patrón con 1%

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.050 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	MURETE 1-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2280	0.88
02	MURETE 2-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2257	0.87
03	MURETE 3-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2362	0.91
04	MURETE 4-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2169	0.83
05	MURETE 5-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2210	0.85
06	MURETE 6-ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	09/10/2022	06/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2264	0.87
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias										0.88	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 T.E. INGENIERO EN INGENIERIA Y ARQUITECTURA



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

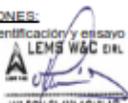
Resistencia a compresión diagonal de muretes de adobe patrón con 0.5 aserrín

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022
 Ensayo : **ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.**
 Referencia : **NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.**

Muestra Nº	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (DÍAS)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	MURETE 1-ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2487	0.96
02	MURETE 2-ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2544	0.98
03	MURETE 3-ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2336	0.90
04	MURETE 4-ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2548	0.98
05	MURETE 5-ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2531	0.97
06	MURETE 6-ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	10/10/2022	07/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2407	0.93
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias										0.97	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEG. DABOCCO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Resistencia a compresión diagonal de muretes de adobe patrón con 1 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/ LEMS W&C
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.050 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	MURETE 1-ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2614	1.01
02	MURETE 2-ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2594	0.99
03	MURETE 3-ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2741	1.05
04	MURETE 4-ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2652	1.02
05	MURETE 5-ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2513	0.97
06	MURETE 6-ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	12/10/2022	09/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2642	1.02
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias										1.02	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAVIJO AGUILAR
 T.C. 10415 DE ANDRÉS / 15032



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 246904

Resistencia a compresión diagonal de muretes del adobe patrón con 2 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
 Fin de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	MURETE 1-ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2050	0.79
02	MURETE 2-ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2126	0.82
03	MURETE 3-ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2179	0.84
04	MURETE 4-ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2085	0.80
05	MURETE 5-ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2062	0.79
06	MURETE 6-ADOBE PATRON	07/10/2022	04/11/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2094	0.81
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días										0.82	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYAGULAR
 TECNICO DE INGENIERIAS FISICAS



Miguel Angel Ruiz Perles
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Resistencia a la compresión diagonal de murete del adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	UNIDAD DE ADOBE + 0.5%ASERRIN	41.55	1.62
02	UNIDAD DE ADOBE + 0.5%ASERRIN	66.18	2.39
03	UNIDAD DE ADOBE + 0.5%ASERRIN	78.03	2.75
04	UNIDAD DE ADOBE + 0.5%ASERRIN	54.51	2.02
05	UNIDAD DE ADOBE + 0.5%ASERRIN	73.53	2.57

OBSERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. EXP. EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 0.5 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	UNIDAD DE ADOBE + 1.0%ASERRIN	121.70	4.77
02	UNIDAD DE ADOBE + 1.0%ASERRIN	85.76	3.16
03	UNIDAD DE ADOBE + 1.0%ASERRIN	87.97	3.34
04	UNIDAD DE ADOBE + 1.0%ASERRIN	105.14	3.91
05	UNIDAD DE ADOBE + 1.0%ASERRIN	96.19	3.59

OBSERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. EN SERVICIOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 1 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : martes, 08 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : martes, 08 de noviembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	UNIDAD DE ADOBE + 1.5%ASERRIN	143.34	4.87
02	UNIDAD DE ADOBE + 1.5%ASERRIN	89.72	3.17
03	UNIDAD DE ADOBE + 1.5%ASERRIN	114.06	4.02
04	UNIDAD DE ADOBE + 1.5%ASERRIN	118.15	4.22
05	UNIDAD DE ADOBE + 1.5%ASERRIN	116.56	4.03

OBSERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 1.5 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	UNIDAD DE ADOBE + 2.0%ASERRIN	146.78	5.68
02	UNIDAD DE ADOBE + 2.0%ASERRIN	164.08	6.02
03	UNIDAD DE ADOBE + 2.0%ASERRIN	141.40	5.30
04	UNIDAD DE ADOBE + 2.0%ASERRIN	118.65	4.41
05	UNIDAD DE ADOBE + 2.0%ASERRIN	167.19	6.08

OBSERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 2 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022
Fin de ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	UNIDAD DE ADOBE PATRON	40.08	1.32
02	UNIDAD DE ADOBE PATRON	69.40	2.17
03	UNIDAD DE ADOBE PATRON	35.29	1.13
04	UNIDAD DE ADOBE PATRON	55.39	1.75
05	UNIDAD DE ADOBE PATRON	53.41	1.65

OBSERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TIC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Huiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : domingo, 06 de noviembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	06/11/2022	324.0	24.0	19.8	10.0	5.91
02	ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	06/11/2022	325.0	24.0	20.0	10.1	5.75
03	ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	06/11/2022	310.0	24.0	19.9	10.0	5.60
04	ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	06/11/2022	331.0	24.0	20.0	10.1	5.85
05	ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	06/11/2022	209.0	24.0	20.0	10.1	3.68
06	ADOBE PATRON + 0.5% ASERRIN	06/11/2022	235.0	24.0	19.9	10.1	4.16

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. EXPERTOS DE MATERIAS Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 0.5 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : martes, 08 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : martes, 08 de noviembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% ASERRIN	08/11/2022	389.0	24.0	20.0	10.0	6.97
02	ADOBE PATRON + 1.5% ASERRIN	08/11/2022	359.5	24.0	19.9	10.0	6.47
03	ADOBE PATRON + 1.5% ASERRIN	08/11/2022	410.0	24.0	20.0	10.1	7.19
04	ADOBE PATRON + 1.5% ASERRIN	08/11/2022	432.0	24.0	20.0	10.1	7.60
05	ADOBE PATRON + 1.5% ASERRIN	08/11/2022	356.0	24.0	19.9	10.1	6.34
06	ADOBE PATRON + 1.5% ASERRIN	08/11/2022	371.0	24.0	20.0	10.1	6.59

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. GRUPOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Huay Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 1 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : lunes, 07 de noviembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	07/11/2022	412.0	24.0	20.0	10.2	7.20
02	ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	07/11/2022	383.0	24.0	20.0	10.1	6.75
03	ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	07/11/2022	311.5	24.0	20.0	10.2	5.45
04	ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	07/11/2022	269.5	24.0	20.0	10.1	4.75
05	ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	07/11/2022	301.5	24.0	20.0	10.0	5.43
06	ADOBE PATRON + 1.0% ASERRIN	07/11/2022	374.0	24.0	19.9	10.3	6.37

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 1.5 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : miércoles, 09 de noviembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : Módulo de rotura

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	09/11/2022	321.0	24.0	20.0	10.1	5.62
02	ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	09/11/2022	303.0	24.0	20.0	10.1	6.40
03	ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	09/11/2022	351.0	24.0	20.0	10.1	6.23
04	ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	09/11/2022	305.0	24.0	20.0	10.0	5.51
05	ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	09/11/2022	310.5	24.0	19.9	10.0	5.67
06	ADOBE PATRON + 2.0% ASERRIN	09/11/2022	315.0	24.0	20.0	9.9	5.79

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Huáico Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 2 % aserrín.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : viernes, 04 de noviembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON	04/11/2022	331.0	24.0	20.2	10.3	5.54
02	ADOBE PATRON	04/11/2022	287.0	24.0	20.0	10.1	5.13
03	ADOBE PATRON	04/11/2022	252.0	24.0	19.8	10.1	4.52
04	ADOBE PATRON	04/11/2022	200.0	24.0	19.9	10.1	4.58
05	ADOBE PATRON	04/11/2022	272.0	24.0	19.8	10.1	4.84
06	ADOBE PATRON	04/11/2022	251.0	24.0	19.8	10.0	4.56

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
 TÍT. EXP. DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 : Brihan villalacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : martes, 13 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : martes, 13 de diciembre del 2022

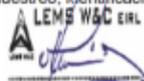
Código : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	401.88	200.75	100.40
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	397.25	199.50	100.75
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	398.50	198.50	97.88
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	398.85	200.00	99.20
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	399.40	199.50	102.20
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	400.75	200.00	99.55
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	403.03	199.25	100.75
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	401.10	200.00	100.25
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	401.25	195.90	99.60
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
TIC. EXPERTO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
PIB 346004

Medición de mediciones del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 0.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 : Brihan villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : miércoles, 14 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : miércoles, 14 de diciembre del 2022

Código : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	401.88	200.75	100.40
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	397.25	199.50	100.75
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	398.50	198.50	97.88
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	398.85	200.00	99.20
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	399.40	199.50	102.20
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	400.75	200.00	99.55
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	403.03	199.25	100.75
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	401.10	200.00	100.25
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	401.25	195.90	99.60
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+1%FIBRA DE COCO	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEL: 051 980 252 1100



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 : Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : Jueves, 15 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : Jueves, 15 de diciembre del 2022

Código : NTP 399.013
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	401.88	200.75	100.40
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	397.25	199.50	100.75
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	398.50	198.50	97.88
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	398.85	200.00	99.20
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	399.40	199.50	102.20
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	400.75	200.00	99.55
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	403.03	199.25	100.75
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	401.10	200.00	100.25
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	401.25	195.90	99.60
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 : Brihan villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : viernes, 16 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : viernes, 16 de diciembre del 2022

Código : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	401.88	200.75	100.40
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	397.25	199.50	100.75
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	398.50	198.50	97.88
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	398.85	200.00	99.20
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	399.40	199.50	102.20
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	400.75	200.00	99.55
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	403.03	199.25	100.75
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	401.10	200.00	100.25
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	401.25	195.90	99.60
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	402.00	195.85	98.50

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
TIC. 64605 DE MÉRITOS Y BUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medición de mediciones del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 2% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : martes, 13 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : martes, 13 de diciembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	7.20	0.00	4.40	0.00
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	5.50	0.00	4.70	0.00
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	4.00	0.00	6.20	0.00
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	7.20	0.00	3.70	0.00
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	6.75	0.00	6.70	0.00
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	5.50	0.00	4.90	0.00
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	4.60	0.00	2.70	0.00
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	4.20	0.00	3.05	0.00
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	5.75	0.00	6.05	0.00
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	5.10	0.00	6.05	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. EN ANÁLISIS DE MATERIAS Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 0.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : miércoles, 14 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : miércoles, 14 de diciembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	8.15	0.00	5.00	0.00
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	3.60	0.00	5.15	0.00
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	6.05	0.00	4.55	0.00
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	6.85	0.00	4.25	0.00
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	6.90	0.00	4.80	0.00
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	4.30	0.00	3.15	0.00
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	6.55	0.00	3.10	0.00
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	7.00	0.00	5.55	0.00
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	4.65	0.00	5.70	0.00
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	4.75	0.00	5.75	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVA AGUILAR
TÉC. EN INGENIERÍA DE MATERIAS Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 1.5% de aserrin y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : jueves, 14 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : jueves, 14 de diciembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	7.10	0.00	4.15	0.00
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	5.75	0.00	4.10	0.00
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	4.70	0.00	3.25	0.00
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	4.10	0.00	5.05	0.00
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	4.60	0.00	4.20	0.00
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	5.65	0.00	3.10	0.00
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	5.10	0.00	4.15	0.00
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	5.60	0.00	3.00	0.00
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	6.50	0.00	2.70	0.00
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	4.35	0.00	7.10	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo/identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENGENYERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 1.5% de aserrin y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : viernes, 16 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : viernes, 16 de diciembre del 2022

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	4.10	0.00	2.85	0.00
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	2.70	0.00	4.25	0.00
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	5.30	0.00	3.75	0.00
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	4.65	0.00	5.15	0.00
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	5.15	0.00	3.60	0.00
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	8.15	0.00	3.05	0.00
07	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	5.70	0.00	4.20	0.00
08	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	4.60	0.00	4.15	0.00
09	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	7.60	0.00	2.65	0.00
10	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	4.20	0.00	4.60	0.00

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Medida del alabeo del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 2% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.000 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	1415.5	10.1	10.0	101	14.01
2	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	1438.4	10.1	10.0	101	14.24
3	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	1545.9	10.1	10.0	101	15.31
4	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	1464.6	10.1	10.0	101	14.50
5	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	1475.0	10.1	10.0	101	14.60
6	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	1368.8	10.1	10.0	101	13.55
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días					14.7			(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAVAGULAR
 EL DISEÑO EN LA CONSTRUCCIÓN



Miguel Angel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246934

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 0.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brihan villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	1595.5	10.1	10.0	101	15.80
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRIN	20/11/2022	18/12/2022	28	1503.4	10.1	10.0	101	14.89
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRIN	20/11/2022	18/12/2022	28	1575.9	10.1	10.0	101	15.60
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRIN	20/11/2022	18/12/2022	28	1564.6	10.1	10.0	101	15.49
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRIN	20/11/2022	18/12/2022	28	1645.0	10.1	10.0	101	16.29
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE ASERRIN	20/11/2022	18/12/2022	28	1548.8	10.1	10.0	101	15.33
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias					15.8				(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C DR.
WILSON QUISPE AGUILAR
 T.C. 849058496145/2014



Miguel Ángel Ruiz Peres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 1.5% de aserrin y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 19 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : Lunes, 19 de diciembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).

Referenda : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	26	1619.7	10.1	10.0	101	16.02
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	21/11/2022	19/12/2022	26	1695.4	10.1	10.0	101	16.77
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	21/11/2022	19/12/2022	26	1645.2	10.1	10.0	101	16.27
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	21/11/2022	19/12/2022	26	1667.3	10.0	10.0	100	16.87
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	21/11/2022	19/12/2022	26	1711.6	10.1	10.0	101	16.95
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 1.5% DE ASERRÍN	21/11/2022	19/12/2022	26	1625.7	10.0	10.0	100	16.26
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_26 días					16.2			(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAF AGUILAR
 INGENIERO CIVIL



Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – M DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist.La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de com cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)
1	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	1726.6	10.1	10.0	101
2	UNIDAD 2- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRÍN	22/11/2022	20/12/2022	28	1663.7	10.1	10.0	101
3	UNIDAD 3- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRÍN	22/11/2022	20/12/2022	28	1672.1	10.1	10.0	101
4	UNIDAD 4- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRÍN	22/11/2022	20/12/2022	28	1669.4	10.1	10.0	101
5	UNIDAD 5- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRÍN	22/11/2022	20/12/2022	28	1704.0	10.1	10.0	101
6	UNIDAD 6- ADOBE CONVENCIONAL + 2.0% DE ASERRÍN	22/11/2022	20/12/2022	28	1663.0	10.0	10.0	100
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días						16.8		

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLARA AGUILAR
 ES. 5000316700000110003



Miguel Ángel Ruiz Paredes
 INGENIERO CIVIL
 CP. 146914

Ensayo de compresión en cubos de adobe patrón con 1.5% de aserrin y 2% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brhan villalacres Benavides
Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	63019	0.79	1.09	0.66	6.76
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	62411	0.76	1.09	0.65	6.67
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	61565	0.77	1.09	0.64	6.55
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	60626	0.76	1.09	0.63	6.42
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	60518	0.76	1.09	0.62	6.41
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	59743	0.75	1.09	0.61	6.30
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												8.60	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resistencia a compresión de muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 0.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brhan villalacres Benavides
Ubicación : 0
Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	63119	0.79	1.09	0.66	6.77
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	63451	0.79	1.09	0.66	6.82
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	64036	0.81	1.09	0.66	6.96
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	63745	0.80	1.09	0.67	6.86
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	62735	0.76	1.09	0.65	6.72
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	64626	0.81	1.09	0.66	6.96
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												8.91	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resistencia a compresión de muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villalacres Benavides
Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	tp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5% FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	67403	0.84	1.09	0.92	9.38
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5% FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	67777	0.85	1.09	0.92	9.42
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5% FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	69425	0.87	1.09	0.95	9.65
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5% FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	68042	0.85	1.09	0.93	9.45
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5% FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	68502	0.86	1.09	0.93	9.53
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5% FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	67316	0.84	1.09	0.92	9.35
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												9.51	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Resistencia a compresión de muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1.5% de coco

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Brihan villalacres Benavides
Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	tp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2% FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	62568	0.78	1.09	0.85	8.70
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2% FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	60508	0.76	1.09	0.82	8.41
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2% FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	62990	0.79	1.09	0.86	8.75
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2% FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	60920	0.76	1.09	0.83	8.48
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2% FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	63402	0.79	1.09	0.86	8.81
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2% FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	400	200	650	80000	3.25	62235	0.78	1.09	0.85	8.65
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												8.73	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Resistencia a compresión de muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 2% de coco

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Bifhan Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : **TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE**
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.000 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Eddd (Días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2780	1.07
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2757	1.06
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2662	1.02
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2739	1.05
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2710	1.04
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	19/11/2022	17/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2764	1.06
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias										1.06	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrin y 0.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brhan villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.050 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2887	1.11
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2844	1.09
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2936	1.13
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2845	1.10
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2831	1.09
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	20/11/2022	18/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2907	1.12
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días										1.11	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Bithan Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.060 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3367	1.30
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3293	1.27
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3281	1.26
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3454	1.33
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3341	1.29
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	21/11/2022	19/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3236	1.24
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días										1.29	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : 2109-22/ LEMS W&C
 Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
 Brian Villacres Benavides
 Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022
 Fin de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
 Referencia : NORMA E.050 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm ²	Altura/ espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2914	1.12
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3184	1.22
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	3041	1.17
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2852	1.10
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2943	1.13
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	22/11/2022	20/12/2022	28	20.0	65.0	65.0	1300	3.3	2942	1.13
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias										1.16	(Kg/Cm2)

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CAMACHO
 El oficial responsable



Miguel Ángel Itati Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246934

Resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe patrón con 1.5% de aserrín y 2% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	46.47	1.81
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	53.79	1.95
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	65.61	2.31
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	50.76	1.88
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	60.88	2.13

OBSERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON GUAYA AGUILAR
TIC. EXPERTO EN MATERIAS Y TIENDAS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 1.5% de aserrin y 0.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	60.24	2.36
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	80.80	2.98
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	75.55	2.87
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	90.14	3.35
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	83.53	3.12

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



Succión del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	84.33	2.87
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	87.25	3.08
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	94.18	3.32
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	93.14	3.33
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	106.44	3.68

OBERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVAGULAR
TEL. 051-945-444444



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 1.5% de aserrin y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
Solicitante : Carlos Manuel Sánchez Vásquez
: Brihan villacres Benavides

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRIN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
Inicio de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022
Fin de ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Norma : **Método de ensayo.**
Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	117.28	4.54
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	124.42	4.57
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	114.06	4.27
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	113.65	4.23
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	124.16	4.51

OBERVACIONES :
-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVIJO AGUILAR
INGENIERO DE ANÁLISIS Y CÁLCULO



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Succión del adobe patrón con 1.5% de aserrin y 2% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022

Fin de Ensayo : sábado, 17 de diciembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	17/12/2022	344.0	24.0	19.8	10.0	6.28
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	17/12/2022	335.0	24.0	20.0	10.1	5.93
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	17/12/2022	320.0	24.0	19.9	10.0	5.78
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	17/12/2022	341.0	24.0	20.0	10.1	6.02
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	17/12/2022	329.0	24.0	20.0	10.1	5.79
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 0.5%FIBRA DE COCO	17/12/2022	335.0	24.0	19.9	10.1	5.93

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C S.A.
 WILSON OLANA AGUILAR
 INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO –
 MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de Ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022
 Fin de Ensayo : domingo, 18 de diciembre del 2022

Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	18/12/2022	452.0	24.0	20.0	10.2	7.90
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	18/12/2022	413.0	24.0	20.0	10.1	7.28
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	18/12/2022	411.5	24.0	20.0	10.2	7.20
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	18/12/2022	309.5	24.0	20.0	10.1	6.51
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	18/12/2022	401.5	24.0	20.0	10.0	7.24
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1%FIBRA DE COCO	18/12/2022	394.0	24.0	19.9	10.3	6.71

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAY AGUILAR
 INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO –
 MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.
 Inicio de Ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022
 Fin de Ensayo : lunes, 19 de diciembre del 2022

Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	19/12/2022	489.0	24.0	20.0	10.0	8.76
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	19/12/2022	429.5	24.0	19.9	10.0	7.73
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	19/12/2022	490.0	24.0	20.0	10.1	8.59
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	19/12/2022	532.0	24.0	20.0	10.1	9.36
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	19/12/2022	456.0	24.0	19.9	10.1	8.12
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 1.5%FIBRA DE COCO	19/12/2022	471.0	24.0	20.0	10.1	8.37

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAVERO ARZOLA
 INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 1.5% de aserrín y 1.5% de coco.

Solicitud de Ensayo : **2109-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : CARLOS MANUEL SÁNCHEZ VÁSQUEZ
 BRIHAN VILLACRES BENAVIDES

Proyecto / Obra : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. La Victoria, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 21 de setiembre del 2022.

Inicio de Ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022

Fin de Ensayo : martes, 20 de diciembre del 2022

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Norma : Métodos de ensayo.

Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M_r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	20/12/2022	421.0	24.0	20.0	10.1	7.37
02	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	20/12/2022	463.0	24.0	20.0	10.1	8.17
03	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	20/12/2022	451.0	24.0	20.0	10.1	8.01
04	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	20/12/2022	385.0	24.0	20.0	10.0	6.96
05	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	20/12/2022	390.5	24.0	19.9	10.0	7.12
06	ADOBE PATRON + 1.5% AS+ 2%FIBRA DE COCO	20/12/2022	385.0	24.0	20.0	9.9	7.08

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYVAQUILAR
 TECNICO DE SERVICIOS Y ASISTENTE



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de rotura del adobe patrón con 1.5% de aserrin y 2% de coco.

Anexo 3: Certificado de calibración de equipos



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LF - 026 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022	Este certificado de calibración
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	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).
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRESA DE MURETES	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.
Capacidad	20000 kgf	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	LF-026	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Modelo	315A	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	10 kgf	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

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

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

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

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE -038 - 21 A
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 038-21B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LF - 023 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022	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	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	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.
4. Equipo	PRESNA MULTIUSOS	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad	5000 kgf	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	FORNEY	
Modelo	7691F	
Número de Serie	2491	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	OHAUS	
Modelo	DEFENDER 300	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.1 kgf	
Ubicación	NO INDICA	

Anexo 4: Análisis estadístico

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE LA INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,975	,990	48

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
COMPRESIÓN_CUBOS_M1	359,2400	1423,689	,896	-	,975
COMPRESIÓN_CUBOS_M2	359,1700	1434,907	,911	-	,975
COMPRESIÓN_CUBOS_M3	358,9975	1474,007	,906	-	,974
COMPRESIÓN_CUBOS_M4	359,2125	1441,479	,882	-	,975
COMPRESIÓN_CUBOS_M5	359,0450	1466,648	,824	-	,975
COMPRESIÓN_CUBOS_M6	359,1725	1484,373	,859	-	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_M1	366,5450	1554,258	,973	-	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_M2	366,9250	1559,863	,975	-	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_M3	367,2600	1547,683	,777	-	,975
MÓDULO_DE_ROTURA_M4	367,2550	1557,280	,524	-	,975
MÓDULO_DE_ROTURA_M5	367,8775	1557,497	,658	-	,975
MÓDULO_DE_ROTURA_M6	367,5300	1529,292	,886	-	,974
COMPRESIÓN_PILAS_M1	364,9100	1561,647	,754	-	,975
COMPRESIÓN_PILAS_M2	364,8325	1560,800	,803	-	,975

COMPRESIÓN_PILAS_M 3	364,6650	1547,362	,899	.	,974
COMPRESIÓN_PILAS_M 4	364,5975	1537,598	,904	.	,974
COMPRESIÓN_PILAS_M 5	364,5925	1557,404	,821	.	,975
COMPRESIÓN_PILAS_M 6	364,9100	1553,633	,777	.	,975
COMPRESIÓN_DIAGONA L_MURETES_M1	372,0025	1606,268	,820	.	,975
COMPRESIÓN_DIAGONA L_MURETES_M2	372,0025	1607,449	,863	.	,976
COMPRESIÓN_DIAGONA L_MURETES_M3	372,0100	1610,650	,837	.	,976
COMPRESIÓN_DIAGONA L_MURETES_M4	372,0125	1605,960	,853	.	,975
COMPRESIÓN_DIAGONA L_MURETES_M5	372,0250	1607,083	,897	.	,976
COMPRESIÓN_DIAGONA L_MURETES_M6	372,0150	1608,118	,766	.	,976
COMPRESIÓN_CUBOS_ M7	356,7175	1482,389	,980	.	,974
COMPRESIÓN_CUBOS_ M8	356,8075	1471,565	,905	.	,974
COMPRESIÓN_CUBOS_ M9	356,5150	1526,172	,851	.	,974
COMPRESIÓN_CUBOS_ M10	356,6025	1486,514	,876	.	,974
COMPRESIÓN_CUBOS_ M11	356,7725	1536,371	,936	.	,974
COMPRESIÓN_CUBOS_ M12	356,9575	1482,854	,969	.	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_ M7	365,3725	1554,874	,742	.	,975
MÓDULO_DE_ROTURA_ M8	365,6725	1545,058	,928	.	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_ M9	365,5550	1522,488	,975	.	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_ M10	365,7375	1525,918	,765	.	,975
MÓDULO_DE_ROTURA_ M11	365,8825	1551,633	,847	.	,974
MÓDULO_DE_ROTURA_ M12	365,9275	1545,264	,879	.	,974
COMPRESIÓN_PILAS_M 7	364,0475	1603,286	,518	.	,975
COMPRESIÓN_PILAS_M 8	364,1200	1605,804	,311	.	,976
COMPRESIÓN_PILAS_M 9	363,9675	1591,450	,655	.	,975
COMPRESIÓN_PILAS_M 10	364,1525	1596,417	,524	.	,975

COMPRESIÓN_PILAS_M11	364,0825	1585,653	,816	,975
COMPRESIÓN_PILAS_M12	364,1300	1592,406	,871	,975
COMPRESIÓN_DIAGONAL_MURETES_M7	371,8000	1610,640	,732	,976
COMPRESIÓN_DIAGONAL_MURETES_M8	371,7900	1608,815	,966	,976
COMPRESIÓN_DIAGONAL_MURETES_M9	371,8050	1609,187	,936	,976
COMPRESIÓN_DIAGONAL_MURETES_M10	371,8050	1609,563	,703	,976
COMPRESIÓN_DIAGONAL_MURETES_M11	371,8125	1609,478	,827	,976
COMPRESIÓN_DIAGONAL_MURETES_M12	371,8125	1611,651	,802	,976

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	101,042	3	33,681		
Intra sujetos					
Entre elementos	4909,929	47	104,467	125,767	< .001
Residuo	117,120	141	,831		
Total	5027,049	188	26,740		
Total	5128,091	191	26,849		

Media global = 7,7698

En las tablas se observa que, el instrumento sobre la Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe es válido (correlaciones de Pearson superan el valor de 0.30 y el valor de la prueba de análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$ y confiable (el valor de consistencia Alfa de Cronbach es mayor a 0.80).


 Luis Antonio Montenegro Comas
 LIC. ESTADÍSTICA
 NO. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COR/SPE 382

Anexo 5: Valides del instrumento

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO Y ASERRÍN EN LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL ADOBE.

CLARIDAD				
Adobes				
	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	0
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.

$$V = \frac{S}{n(c - 1)}$$

n = Numero de expertos que participaron en el estudio

c = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
(S)	5	5	5	4
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1.00	1	1

CLARIDAD	
V de Aiken por criterio	1.0

CONTEXTO				
Adobes				
	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	0	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	0
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
(S)	5	4	5	4
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CONTEXTO	
V de Aiken por criterio	0.90

CONGRUENCIA				
Adobes				
	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
JUEZ 01	1	1	1	0
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	0	1	1	1
JUEZ 04	1	1	0	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
(S)	4	5	4	4
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CONGRUENCIA	
V de Aiken por criterio	0.85

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
Adobes				
	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Módulo de Rotura	Resistencia a la Compresión en Pilas	Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes
(S)	5	5	5	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

DOMINIO DEL CONSTRUCTO	
V de Aiken por criterio	1

V de Aiken del cuestionario	0.93
-----------------------------	-------------

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigación sobre "Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe." es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido)

Luís Arturo Montenegro Canacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DEL EDUCACIÓN
 COESPE 262

Juicio de 5 jueces expertos

Colegiatura N° 169313

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Mera Sifuentes Marco Abraham	Coordinador de obras en la municipalidad de Chachapoyas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Resistencia a la compresión ○ Módulo de Rotura ○ Resistencia a la compresión en pilas ○ Resistencia a la compresión diagonal de muretes 	Brihan Villacrez Benavides Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Título de la Investigación: Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Resistencia a la compresión	A	Correcto
Módulo de Rotura	A	Correcto
Resistencia a la compresión en pilas	A	Correcto
Resistencia a la compresión diagonal de muretes	A	Correcto

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Adobe								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Módulo de Rotura	X		X		X		X	
3	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal de muretes	X		X			X	X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Mera Sifuentes Marco Abraham

Especialidad: Ingeniero Civil



Marco Abraham Mera Sifuentes
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 169313

Colegiatura N° 69963

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Berru Camino José Miguel	Residente de obra en remodelación de colegio mejía baca	<ul style="list-style-type: none">o Resistencia a la compresióno Módulo de Roturao Resistencia a la compresión en pilaso Resistencia a la compresión diagonal de muretes	Brihan Villacrez Benavides Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Título de la Investigación: Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe.			

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

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Resistencia a la compresión	A	Correcto
Módulo de Rotura	A	Correcto
Resistencia a la compresión en pilas	A	Correcto
Resistencia a la compresión diagonal de muretes	A	Correcto

iii. **Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Adobe								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Módulo de Rotura	X			X	X		X	
3	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal de muretes	X		X		X		X	

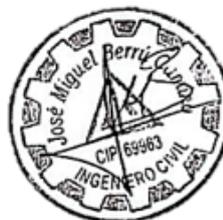
Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Berru Camino José Miguel

Especialidad: Ingeniero Civil



Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Cubas Benavides José Luis	Consultor de obras de la municipalidad de Anra	<ul style="list-style-type: none"> ○ Resistencia a la compresión ○ Módulo de Rotura ○ Resistencia a la compresión en pilas ○ Resistencia a la compresión diagonal de muretes 	Brihan Villacrez Benavides Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Título de la Investigación: Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Resistencia a la compresión	A	Correcto
Módulo de Rotura	A	Correcto
Resistencia a la compresión en pilas	A	Correcto
Resistencia a la compresión diagonal de muretes	A	Correcto

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Adobe								
1	Resistencia a la compresión	X		X			X	X	
2	Módulo de Rotura	X		X		X		X	
3	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal de muretes		X	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Cubas Benavides José Luis

Especialidad: Ingeniero Civil



JOSE LUIS CUBAS BENAVIDES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 248016

Colegiatura N° 227802

Ficha de validación según AIKEN

i. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Villacrez Altamirano Sandra	Coordinadora de obras de municipalidad de Bagua Grande	<ul style="list-style-type: none">○ Resistencia a la compresión○ Módulo de Rotura○ Resistencia a la compresión en pilas○ Resistencia a la compresión diagonal de muretes	Brihan Villacrez Benavides Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Título de la Investigación: Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe.			

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

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Resistencia a la compresión	A	Correcto
Módulo de Rotura	A	Correcto
Resistencia a la compresión en pilas	A	Correcto
Resistencia a la compresión diagonal de muretes	A	Correcto

iii. **Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Adobe								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Módulo de Rotura	X		X		X		X	
3	Resistencia a la compresión en pilas	X			X		X	X	
4	Resistencia a la compresión diagonal de muretes	X		X			X	X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Villacrez Altamirano Sandra

Especialidad: Ingeniero Civil



Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Vargas Fernández Milton Alexander	Gerente de infraestructura municipalidad Cumba	<input type="checkbox"/> Resistencia a la compresión <input type="checkbox"/> Módulo de Rotura <input type="checkbox"/> Resistencia a la compresión en pilas <input type="checkbox"/> Resistencia a la compresión diagonal de muretes	Brihan Villacrez Benavides Carlos Manuel Sánchez Vásquez
Título de la Investigación:			
Influencia de la Adición de Fibras de Coco y Aserrín en las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Resistencia a la compresión	A	Correcto
Módulo de Rotura	A	Correcto
Resistencia a la compresión en pilas	A	Correcto
Resistencia a la compresión diagonal de muretes	A	Correcto

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Adobe								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Módulo de Rotura	X		X		X		X	
3	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal de muretes	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Vargas Fernández Milton Alexander

Especialidad: Ingeniero Civil



MILTON ALEXANDER VARGAS FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 240358

Anexo 6: Panel Fotográfico



Fig. 1. Prueba de cinta de barro.



Fig. 2. Prueba de presencia de arcilla.



Fig. 3. Dimensionamiento de las unidades de adobe.

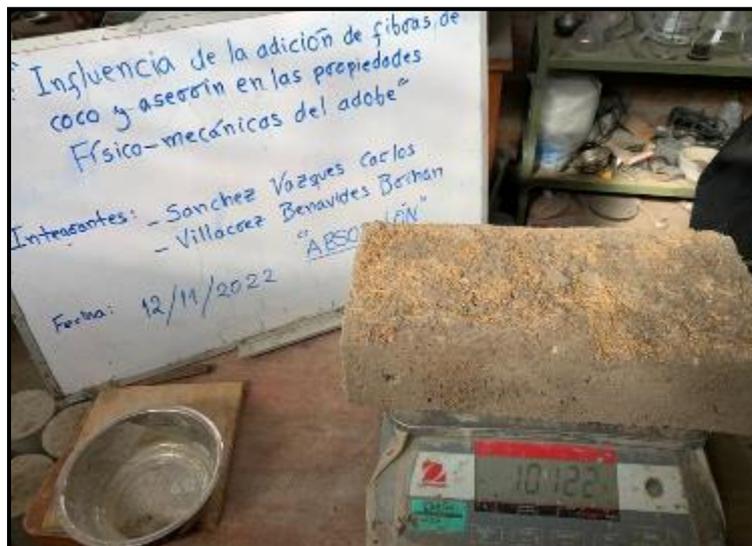


Fig. 4. Periodo inicial de Absorción.



Fig. 5. Secado de los adobes para el ensayo de absorción.



Fig. 6. Prueba de absorción de las unidades de adobe.



Fig. 7. Ensayo de Alabeo a los Adobes.



Fig. 8. Unidades de adobe cortados para cubitos de 10x10cm.



Fig. 9. Ensayo de la resistencia a la compresión.