



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote -  
Ancash.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTOR(ES):**

Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](https://orcid.org/0000-0002-0806-5998))

Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](https://orcid.org/0000-0002-1904-8173))

**ASESOR(A):**

Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](https://orcid.org/0000-0003-4245-5938))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

"Diseño sísmico y estructural"

CHIMBOTE – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA:**

Empiezo dando gracias a Dios por guiarme y no dejarme solo en el transcurso de la vida tanto estudiantil como en lo personal, este proyecto no solo es mío sino también de mi familia ya que gracias a ellos estoy yendo por un buen camino, por eso es que después de Dios, este proyecto está dedicado a mi señora madre porque con su refuerzo me alentó a salir adelante y cumplir con mis metas día a día.

**LOPEZ DOMINGUEZ, Erick Junior**

Este proyecto de investigación está dedicado a mis padres, ya que gracias a su apoyo y su esfuerzo me pudieron dar el mejor regalo que es el estudio, a mis hermanos quienes siempre me motivaron a ser mejor que ellos, a mi hermana quien está viéndome cada día desde el cielo cuidándome y guiándome siempre, gracias por todo su apoyo, cariño y creer en mí.

**NOLASCO ORTIZ, Manuel Alberto**

## **AGRADECIMIENTO:**

Agradecer a nuestro asesor, el Dr. Cerna Chávez Rigoberto por darnos su apoyo y por haber brindado sus conocimientos sobre nuestro tema, guiándonos y orientándonos en cada etapa del desarrollo del presente proyecto de investigación, sus consejos fueron muy buenos y por lo cual siempre le estaremos agradecidos.

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGIA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla N°1:</b> Unidades de adobe para resistencia a la compresión por aplastamiento.....	13
<b>Tabla N°2:</b> Unidades de adobe (pilas) para resistencia a la compresión.....	14
<b>Tabla N°3:</b> Unidades de adobe (cubos) para resistencia a la compresión.....	14
<b>Tabla N°4:</b> Granulometría.....	17
<b>Tabla N°5:</b> Contenido de humedad en agregados. ....	19
<b>Tabla N°6:</b> Limite Liquido, Limite Plástico e Índice Plástico.....	19
<b>Tabla N°7:</b> Características de la paja de arroz.....	20
<b>Tabla N°8:</b> Diseño de mezcla del adobe patrón convencional.....	21
<b>Tabla N°9:</b> Diseño de mezcla del adobe experimental con 5% de adición de paja de arroz.....	21
<b>Tabla N°10:</b> Diseño de mezcla del adobe experimental con 10% de adición de paja de arroz.....	21
<b>Tabla N°11:</b> Cantidad de material por elemento a ensayar.....	23
<b>Tabla N°12:</b> Resistencia a la compresión cubos patrón.....	23
<b>Tabla N°13:</b> Resistencia a la compresión cubos experimental 5%.....	25
<b>Tabla N°14:</b> Resistencia a la compresión cubos experimental 10%.....	27
<b>Tabla N°15:</b> Resistencia a la compresión pilas patrón.....	29
<b>Tabla N°16:</b> Resistencia a la compresión pilas experimental 5%.....	30
<b>Tabla N°17:</b> Resistencia a la compresión pilas experimental 10%.....	31
<b>Tabla N°18:</b> Resistencia por aplastamiento adobe patrón.....	33
<b>Tabla N°19:</b> Resistencia por aplastamiento Experimental con Adición del 5% de paja de arroz.....	34
<b>Tabla N°20:</b> Resistencia por aplastamiento Experimental con Adición del 10% de paja de arroz.....	35
<b>Tabla N°21:</b> Prueba de Hipótesis cubo patrón.....	37
<b>Tabla N°22:</b> Prueba de Hipótesis cubo experimental con 5% de paja de arroz...	38

<b>Tabla N°23:</b> Prueba de Hipótesis cubo experimental con 10 % de paja de arroz.	39
<b>Tabla N°24:</b> Prueba de Hipótesis pilas patrón.....	40
<b>Tabla N°25:</b> Prueba de Hipótesis de pilas experimental con 5% de paja de arroz.....	41
<b>Tabla N°26:</b> Prueba de Hipótesis de pilas experimental con 10% de paja de arroz.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfica N°1:</b> Curva Granulométrica.....	18
<b>Gráfica N°2:</b> Curva de Fluidéz .....	20
<b>Gráfica N°3:</b> Resistencia a la compresión cubos.....	26
<b>Gráfica N°4:</b> Resistencia a la compresión pilas.....	26
<b>Gráfica N°5:</b> Resistencia por aplastamiento adobe patrón.....	28
<b>Gráfica N°6:</b> Resistencia por aplastamiento del adobe experimental con adición del 5% de paja de arroz.....	32
<b>Gráfica N°7:</b> Resistencia por aplastamiento del adobe experimental con adición del 10% de paja de arroz.....	36

## RESUMEN

El objetivo del presente proyecto de investigación es determinar la resistencia a la compresión del adobe adicionado en 5% y 10% con paja de arroz en el distrito de Chimbote –Ancash, y la metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, se analizarán datos, valores y resultados medibles obtenidos durante el proyecto, obteniendo los resultados de resistencia a compresión a los 30 días de los cubos: patrón 14.61kg/cm<sup>2</sup>, Experimental I 15.61kg/cm<sup>2</sup> y experimental II 16.82kg/cm<sup>2</sup>, las pilas a los 30 días: patrón 3.15kg/cm<sup>2</sup>, Experimental I 4.28kg/cm<sup>2</sup> y experimental II 5.28kg/cm<sup>2</sup>; los adobes fueron a resistencia por aplastamiento: adobe patrón a los 10 días de 0.0437 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 20 días de 0.0717Kg/cm<sup>2</sup> y a los 30 días de 0.1013Kg/cm<sup>2</sup>, experimental I a los 10 días de 0.0575Kg/cm<sup>2</sup>, a los 20 días de 0.0867Kg/cm<sup>2</sup> y a los 30 días de 0.1154Kg/cm<sup>2</sup> y experimentales II a los 10 días de 0.0578Kg/cm<sup>2</sup>, a los 20 días de 0.0875Kg/cm<sup>2</sup> y a los 30 días de 0.1158Kg/cm<sup>2</sup>. Concluyendo que al agregarse la paja de arroz en 5% y 10% al adobe, se puede lograr una mejor resistencia a compresión del mismo, en comparación con el adobe tradicional común, respetando lo indicado en la norma E.080.

Palabras claves:

Resistencia a compresión, adobe, paja de arroz.



## ABSTRACT

The objective of this research project is to determine the resistance to compression of adobe added in 5% and 10% with rice straw in the district of Chimbote -Ancash, and the methodology used was quantitative approach, data, values and measurable results obtained during the project, obtaining the results of compressive strength at 30 days of the cubes: standard 14.61kg/cm<sup>2</sup>, Experimental I 15.61kg / cm<sup>2</sup> and experimental II 16.82kg / cm<sup>2</sup>, the piles at 30 days: pattern 3.15kg/cm<sup>2</sup> , Experimental I 4.28kg / cm<sup>2</sup> and experimental II 5.28kg / cm<sup>2</sup>; The adobes were to crush resistance: standard adobe at 10 days of 0.0437 Kg / cm<sup>2</sup>, at 20 days of 0.0717Kg / cm<sup>2</sup> and at 30 days of 0.1013Kg / cm<sup>2</sup>, experimental I at 10 days of 0.0575Kg / cm<sup>2</sup> , at 20 days of 0.0867Kg / cm<sup>2</sup> and at 30 days of 0.1154Kg / cm<sup>2</sup> and experimental II at 10 days of 0.0578Kg / cm<sup>2</sup>, at 20 days of 0.0875Kg / cm<sup>2</sup> and at 30 days of 0.1158Kg / cm<sup>2</sup> . Concluding that by adding the rice straw in 5% and 10% to the adobe, a better resistance to compression of the same can be achieved, in comparison with the common traditional adobe, respecting what is indicated in the E.080 standard.

Keywords:

Compressive strength, adobe, rice straw.

## I. INTRODUCCIÓN

En muchos países construyen con adobe ya que es un material común, cuenta con un bajo costo y es muy sencillo para trabajar, de una elaboración simple, y es muy útil en épocas como verano e invierno (Sotomayor, 2018, p19)

Por esto en el Perú aún se construye viviendas con adobes artesanales en las zonas rurales, por motivo que es mucho más barato que las materias primas, y cuentan con los recursos en su entorno para la fabricación, pero la población los fabrica de una manera empírica sin seguir ningún reglamento por lo que no miden las consecuencias a futuro (Adobe, 2017, p7)

Asimismo en las zonas rurales de Chimbote y hasta en partes de la misma ciudad se observan viviendas construidas con adobe, el cual está elaborado de una baja calidad con respecto a su resistencia ya que no se trabaja según la norma E.080, por eso es que en esta investigación buscamos mejorar la calidad del adobe agregando un aglomerante que lo haga más estable y resistente a factores climáticos. (IGP, 2014,p31)

Así pues nos dimos cuenta que en el distrito de Chimbote la paja de arroz es un producto que es desperdiciado y a veces mal utilizado, una vez cosechado el arroz, se deja la paja en el campo y tienden a quemarse, ocasionan una gran contaminación al medio ambiente, desperdiciando un material con buena fibra para la elaboración del adobe. (InfoAgro. 2016)

Por lo cual como consecuencia de esta realidad problemática, nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe al ser reforzado con paja de arroz, Chimbote - Ancash?

De esta manera justificamos que en el sector de construcción donde seguidamente logran progresos en los materiales que se utilizan, cuya finalidad es obtener seguridad y ayuda a la población.

Por consiguiente se busca dar una solución es que se investigó las propiedades de la paja de arroz ya que tiene un gran porcentaje de fibras mezcladas con el barro dormido tiende a unir sus partículas y hacerlo más resistente, aparte tiene propiedades Hidrófobas, al ver que la paja de arroz cuenta con estas propiedades

para la bioconstrucción y buscando aportar a la población con producto de calidad utilizando los recursos naturales del entorno, así mismo reduciendo la contaminación del ambiente dando un mejor uso a la paja de arroz (Guía de Bioconstrucción, 2019)

Asimismo, en el Perú, en el área de la construcción se realizan trabajos con adobe en edificaciones, por ese motivo la presente investigación pretende buscar un desarrollo más favorable, ya que es un método constructivo más usado en zonas rurales, por su bajo costo con respecto a otras formas constructivas. (Guerrero, 2007, p 189)

Además desde una vista científica, se busca mejorar la resistencia mecánica del adobe, aportando al punto de vista científico un nuevo material que tenga propiedades que hagan del adobe convencional uno con mejores cualidades de resistencia.(Susunaga, 2014, p14)

También desde una vista social, es favorable la investigación de nuevos materiales para mejorar la calidad de estructuras de adobe, darles mayor seguridad y garantía de vida a la población ante sismos en áreas donde aún se construyan con este material y zonas de bajos recursos económicas, por ese motivo es que esta investigación optó por trabajar con la paja de arroz que es un material no renovable ya que es mal utilizado generando un porcentaje grande contaminación al ser quemada.(Ferre, 2010,p3)

En resumen en la presente investigación se propuso como objetivo general: determinar el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz en el distrito de Chimbote -Ancash. Realizando los siguientes objetivos específicos: Determinar el tipo de suelo para la elaboración de un adobe en la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa; determinar la relación agua suelo para un adobe patrón y experimental según el reglamento e-080; determinar las resistencia por aplastamiento de los adobes patrones y experimentales; determinar las resistencia a la compresión de las pilas de adobes patrones y experimentales; determinar las resistencia a la compresión de los cubos de adobes patrones y experimentales.

Según lo planteado se tiene como hipótesis que “la paja de arroz influye positivamente en la resistencia a la compresión del adobe reforzado en el distrito de Chimbote – Ancash”.

## II. MARCO TEÓRICO

En primer lugar, LEÓN (2019), “Resistencia a compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% con cenizas de cáscara de huevo y cáscara de arroz” esta investigación tuvo como objetivo general determinar la resistencia a la compresión en adobe, cuyas unidades serán estabilizadas en 2% y 3% con cenizas de cáscara de huevo y cáscara de arroz, cuya metodología fue la observación, concluyendo que la resistencia a la compresión de las unidades de adobe experimental tienen menor resistencia con respecto al adobe patrón.

Asimismo BRIONES & ESTRADA (2018), en su tesis titulada “compresión axial del adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo” esta investigación tuvo como objetivo general determinar la resistencia a compresión axial del adobe compactado con tres niveles de fibras de paja ichu, paja de arroz, paja de trigo, cuya metodología fue la observación, análisis y evaluación de la investigación, donde se concluyó que los adobes con adición de la paja de arroz tienen una mayor resistencia a la compresión que el adobe patrón.

Además BENDEZU & GARCÍA (2019), en su tesis titulada “Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Distrito de Chalaco – Piura, 2019” esta investigación tuvo como objetivo general determinar la resistencia del adobe reforzado con adición de paja de trigo para viviendas en el Distrito de Chalaco – Piura, 2019, cuya metodología fue la observación sobre la variable, donde se concluyó que los adobe reforzado con paja de trigo aumentó su resistencia a la compresión, mejorando sus propiedades mecánicas.

También ROMERO & CALLASI (2017), en su tesis titulada “Evaluación del comportamiento de las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto” esta investigación tuvo como objetivo fue la evaluación de las propiedades físico-mecánicas del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto, cuya metodología fue la observación, recopilación y análisis de datos, donde se concluyó que el adobe estabilizado presenta mejor resistencia que el adobe tradicional.

Por otro lado ABURTO & BRAVO (2018), en su tesis titulada “Evaluación y comparación técnica de las propiedades del adobe, típico convencional y el

reforzado con cenizas del bagazo de caña de azúcar para la construcción de viviendas en el CC. PP de tambar – moro”, esta investigación tuvo como objetivo evaluar las propiedades de los bloques de adobes elaborados mediante la adición de Ceniza del Bagazo de Caña De Azúcar (CBCA), cuya metodología fue la observación y análisis de los datos, donde se concluyó que los adobes experimentales obtuvieron mayor resistencia a la compresión que el adobe patrón.

Al mismo tiempo FLORES & PAREDES (2018), en su tesis titulada “Mejoramiento de las Propiedades físicas y mecánicas del adobe empleando aditivos naturales de la zona –C.P. Cambio puente y anexos” cuyo objetivo fue mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe empleando aditivos naturales, cuyo método de la investigación fue cuantitativo ya que se puso a prueba la hipótesis planteada en base de mediciones numéricas, donde se concluyó que los adobes experimentales obtuvieron mayor resistencia que los adobes tradicionales.

Asimismo LLUMITASIG & SIZA (2017), en su tesis titulada “Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala” esta investigación tuvo como objetivo fue determinar la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro, cuya metodología fue la observación del comportamiento sísmico, donde se concluyó que los adobes elaborados con paja incrementaron la resistencia a compresión que el adobe artesanal básicos.

Además BOLAÑOS (2016), en su tesis titulada “Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna” esta investigación tuvo como objetivo fue determinar la resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna, cuya metodología fue la observación de tipo experimental, donde se concluyó que los adobes experimentales obtuvieron una mayor resistencia con respecto al patrón.

De igual manera el adobe es un tipo de ladrillo o material de construcción de fabricación artesanal que esta principalmente elaborado de arena y arcilla, también contiene limos y algunos materiales fibrosos como la paja u otros componentes

naturales como excremento seco por la paja (Ecología & Desarrollo Sostenible, 2018, p.19).

También una de sus características del adobe es su método de secado al ser expuesto al medio ambiente, siendo secado por el sol (Rodríguez, 2019, p4)

Asimismo su procedimiento para elaboración es la mezcla de arcilla, arena y materia fibrosa, luego se coloca la mezcla en un molde, una vez ya vertida, se desmolda y se deja secar (Sotomayor, 2018, p6)

Además el material fibroso se agrega para prevenir que el adobe se agriete al momento que se está secando” (Gatti, 2012, p10)

También el adobe cuenta con unas ventajas como:

Su elaboración es sencilla y de manera artesanal.

No se utilizan gastos de energía ni otros tipos.

Es un elemento factible para utilizar en estructuras.

Tiene buen aislamiento térmico.

Las desventajas del adobe son:

Poca resistencia ante sismos y fenómenos naturales.

Poca resistencia a erosión.

Alta permeabilidad” (El Adobe, 2020, p51)

Igualmente en la actualidad se encuentran desarrollando estudios para poder hacer estructuras con adobe más resistente ante sismos, una de ellas es la colocación de una armadura de acero, también se puede obtener un adobe de mejor calidad con la utilización de una prensa lo que nos da una mejor densidad y una alta resistencia a la compresión (Yuste, 2016, p.66)

Al mismo tiempo el adobe en construcciones de edificaciones, normalmente se colocan con la misma mezcla de su fabricación, pero es importante que estos no tengan contacto con el terreno natural ya que es un material de alta permeabilidad, por ello antes de la colocación del adobe, se hace un basamento de rocas y piedras por encima de la rasante para evitar la permeabilidad (Adobe, 2017, p5)

De esta manera se tomaron las consideraciones sobre el adobe, dado que las estructuras con adobe no tienen que ser construidas en áreas de alto riesgo como: huaycos, avalanchas, inundaciones, aluviones, suelos de constante movimiento sísmico. (Montoro, 2017, p.50)

Por esto para construir edificaciones con adobe se debe tener en cuenta lo siguiente: zona sísmica 4 y 3, un piso, zona sísmica 2 y 1, hasta 2 pisos.(MVCS,2010,P8)

De la misma manera para las construcciones con adobe, se tiene que tener en cuenta las siguientes normas de diseño estructural: resistencia, estabilidad y comportamiento sismo resistente. (Aresta, 2020).

Igualmente para las edificaciones construidas con adobe se debe tener en cuenta: Para muros anchos el espesor como mínimo tiene que ser de 0.40 m para una mayor resistencia y a su vez tener estabilizadores horizontales y verticales para impedir desplazamientos o deformaciones de la estructura. (Salinas, 2017, p15)

También de preferencia, se recomienda que los muros sean portantes y que cuenten con estabilizadores, que la construcción de estos sea de forma continua y homogénea. (Norma E 0.80, 2017, p7)

Asimismo los materiales para la elaboración con adobe tienen que contar con: El agua por preferencia debe ser potable, o en todo casi sin presencia de materia orgánica, sólidos, sales u otras sustancias. Se debe de utilizar una cantidad mínima de agua (en un 20% del peso total del adobe) para que pueda activar la arcilla y tenga una alta resistencia. (Hábitat y Desarrollo, 2011)

Por ello para evitar fisuras o agrietamientos en el adobe, se adiciona paja o fibras similares durante su secado. La dosificación entre paja y tierra con respecto a cantidades puede ir entre 1:1 y 1:2. (Norma E 0.80, 2017, p6)

También el adobe puede ser cuadrado o rectangular, que no tenga más de 0.40 m de largo, en el caso de rectangular, en largo tiene que ser el doble del ancho y su altura tiene que estar entre los 0.08y 0.12m. (Norma E 0.80, 2017, p18)

De igual manera entre las biofibras, la paja de arroz tiene buenas propiedades que la hacen favorable para la bioconstrucción, el más resistente es la paja de trigo, es



también más hidrófoba y es de una difícil descomposición, por tanto que puede ser una buena fibra en la elaboración con la tierra en elementos tradicionales de construcción como el adobe. (EcpHabitar, 2021)

También, en Chimbote se están originando unas 11.9 tn/ha de paja anualmente. Resultando ser un problema, ya que genera una alta cantidad de residuos en poco tiempo, debido a que el arroz se cosecha en unas semanas. (IVIA, 2017, p3)

Debido a que el fin que normalmente se le da a la paja de arroz es ser quemado, los cosechadores dicen que esta práctica es favorable para la eliminación de bacterias, malas hierbas y hongos como la *Pyricularia oryzae*. (Oriza, 2004, p31)

También favorece al suelo de nuevos nutrientes, pero realizar esta práctica generalmente entre los arroceros es muy fácil realizarlo, pero sus efectos sanitarios puede producir serios problemas de salud en las zonas circundantes a la del cultivo.(Correo, 2018)

A causa de que el quemado de la paja de arroz emite distintas sustancias a la atmósfera en forma de monóxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), hidrocarburos, dioxinas y partículas de distinta naturaleza, produce alto concentrado de estas sustancias llegan a ocasionar algunos problemas como la contaminación, problemas de salud en los moradores como problemas respiratorios agudos, asma o alergias en la población. (IVIA, 2017, p1)

Por lo cual existen otros métodos para eliminar la paja de arroz como el triturado, mezclado y enterrado con el suelo, pero esta última alternativa genera entre 2.5 y 4.5 veces más metano el quemado, por lo que no es recomendable.(La paja de arroz, 2016,p2)

Por otra parte en los países de la India, Bangladesh y Nepal, la paja de arroz se usa como un alimento de los rumiantes, cama para los animales, combustible de la cocina y para otros usos industriales. (La paja de arroz, 2016,p7)

Asimismo en California está permitido quemar un 25% de paja de arroz para la eliminación de proliferación de hongos y bacterias que perjudican al cultivo, para su prevención y curación de enfermedades de las plantas. (La paja de arroz, 2016,p8)

También en Ecuador producen adobe con paja de arroz ya que es una actividad, con enfoque sostenible para el sector de la construcción por medio de productos ecológicos, es un material especial para el aislamiento, es decir se usan con propósitos térmicos y acústicos en las paredes.(RT,2019,p1)

Así pues el adobe tiene las siguientes ventajas: Uno de los beneficios de este material es su propiedad térmica, ya que es un material muy adecuado como aislante térmico, otra de las ventajas de este material es que se puede aprovechar el terreno y mejorar la zona, ya que estos elementos se consiguen en el mismo lugar (Universidad Militar Nueva Granada, 2018, p7).

También cabe decir que la resistencia a la compresión es una característica principal de las estructuras de construcción, es la capacidad de soporte de carga por medio de esfuerzo, comúnmente en Kg/Cm<sup>2</sup>, MPa o psi. (Cemex, 2019)

Asimismo como resultado la resistencia específica ( $f'_c$ ) de una estructura para que cumpla con los requerimientos requeridos, mediante ensayos de evaluación y control de calidad. (Malhotra, 2019, p64)

Por lo cual normalmente se mide la resistencia mecánica a los 28 días, para los estudios se realizan en periodos de tiempo entre 1, 3, 7,14, 90 y 360 días, lo cual esa determinación nos da una importación de resistencia y condiciones de la muestra ensayada, buscando que cumpla con lo requerido. (Malhotra, 2019, p65)

En efecto el diseño tiene una resistencia específica  $f'_c$ , buscando que cumpla con lo estipulado, de la elaboración de 3 ensayos, se obtendrá un promedio y debe ser igual o mayor a la resistencia que se logra obtener ( $f'_c$ ). (Rivera, 2021, p128)

Asimismo la resistencia por aplastamiento es una carga necesaria para producir una rotura en una muestra sometida a una carga de aplastamiento (ASTM, 2013)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El enfoque es cuantitativo, dado que se analizarán datos, valores o resultados obtenidos durante el proyecto serán medibles.

##### Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada dado que tiene como objetivo la utilización de los conocimientos existentes producto de investigaciones anteriores a la presente buscando solucionar un problema la resistencia a la compresión del adobe, así mismo es de tipo explicativa puesto que se expondrá las razones de la variación de la resistencia a la compresión de los adobes patrón y experimental.

##### Diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental, de nivel cuasi-experimental, ya que se manipuló la variable independiente para buscar una mayor resistencia, mediante el uso de la paja de arroz como alternativa de mejora en la resistencia del adobe convencional. El esquema de la investigación será:

**M:** Grupo control: muestra del adobe sin modificar

**M1:** Grupo experimental 1: muestra del adobe modificado agregando 5% de paja de arroz.

**M2:** Grupo experimental 2: muestra del adobe modificado agregando 10% de paja de arroz.

**X:** Variable independiente: unidad del adobe convencional sin modificar.

**X1:** Variable independiente: unidad del adobe agregando 5 % paja de arroz.

**X2:** Variable independiente: unidad del adobe agregando 10 % paja de arroz.

**R:** Resultado de la resistencia del adobe patrón.

**R1:** Resultados posibles a encontrar adobe agregándole 5 % paja de arroz.

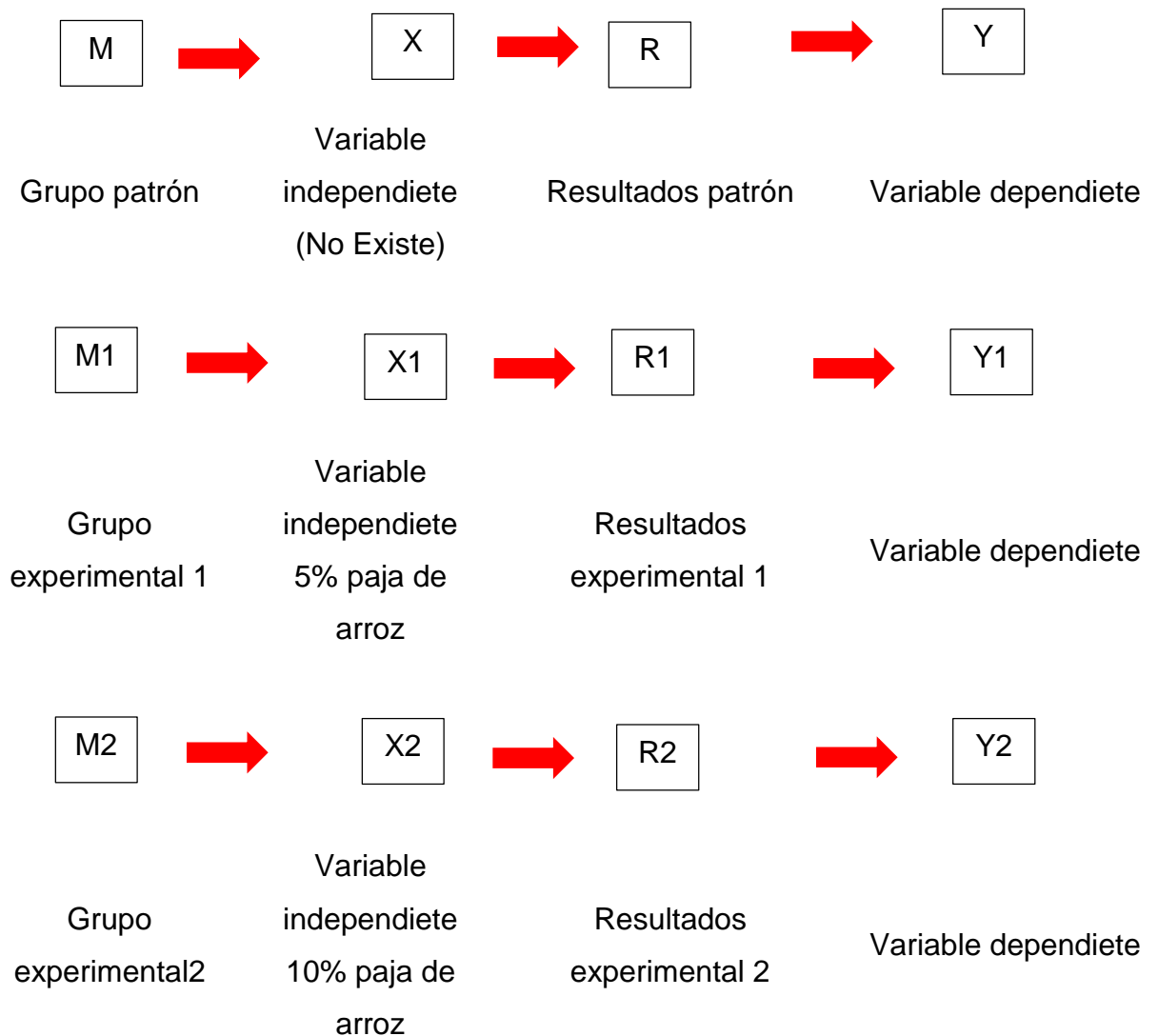
**R2:** Resultados posibles a encontrar adobe agregándole 10 % paja de arroz.

**Y:** Variable Dependiente: Resistencia a la compresión del adobe convencional sin modificar.

**Y1:** Variable Dependiente: Resistencia a la compresión del adobe agregando 5 % paja de arroz.

**Y2:** Variable Dependiente: Resistencia a la compresión del adobe agregando 10 % paja de arroz.

### Esquema de investigacion



### 3.2. Variables y operacionalización

(Anexo N°1 – Matriz de Operacionalización de variables)

Variable dependiente

Resistencia a la compresión del adobe

**Definición conceptual:** La resistencia a compresión del adobe es la propiedad que tiene para soportar las acciones de fuerzas axiales producidas por esfuerzos aplicados mediante ensayos de laboratorio. (Norma E-0.80, 2017, p15).

**Definición operacional:** La resistencia del adobe se determinó mediante el ensayo de la resistencia a la compresión, los datos obtenidos se recogerán mediante una ficha técnica dada por el laboratorio, finalmente se realizó un análisis de los resultados de la resistencia.

**Indicadores:** Carga axial, Área del adobe, Tiempo de secado.

**Escala de medición:** De razón

Variable independiente

Adición de la paja de arroz en 5% y 10 %

**Definición conceptual:** Es el tallo seco del arroz el cual es cortado y tirado, después de ser separado el grano mediante la trilla, es un material del tipo fibroso y puede tener buena adherencia con el barro y posiblemente incrementar sus propiedades. (La paja de arroz, 2016, p3)

**Definición operacional:** La paja de arroz será extraída del sembrío los Ciprianos, del poblado 14 Incas, los cuales fueron recolectados y picados a una medida de 5 a 6 cm

**Indicadores:** Porcentaje de adición de paja de arroz 5% y 10%

**Escala de medición:** De razón.

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis




























#### Población

La población de la investigación estará conformada por 54 unidades de adobe elaboradas artesanalmente de acuerdo a lo que indica la norma E.080 del RNE, y 18 cubos, a la cual se le añadirá paja de arroz en 5% y 10% con la finalidad de evaluar la resistencia a la compresión.

#### Muestra










La muestra está dada por una población de 54 unidades de adobe artesanal, de los cuales 27 adobes serán ensayados a los 30 días de curado en pilas y los otro 27 adobes se les realizara el ensayo de resistencia a la compresión por aplastamiento a 10, 20 y 30 días de curado y 18 cubos de adobe que también se le realizara el ensayo de resistencia a la compresión a 30 días de curado, según la norma E.080 del RNE.

**Tabla N°1:** Unidades de adobe para resistencia a la compresión por aplastamiento.

<b>Resistencia a la compresión por aplastamiento</b>					
<b>Edad (días)</b>	<b>Patrón</b>	<b>Experimental</b>		<b>Experimental</b>	
		<b>5% paja de arroz</b>		<b>10% paja de arroz</b>	
<b>10</b>	P-01	 E1-01	 E2-01		
	P-02	 E1-02	 E2-02		
	P-03	 E1-03	 E2-03		
<b>20</b>	P-01	 E1-01	 E2-01		
	P-02	 E1-02	 E2-02		
	P-03	 E1-03	 E2-03		
<b>30</b>	P-01	 E1-01	 E2-01		
	P-02	 E1-02	 E2-02		
	P-03	 E1-03	 E2-03		



















Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N°2:** Unidades de adobe (pilas) para resistencia a la compresión.

		<b>Resistencia a la compresión de adobes (pilas)</b>		
<b>Edad</b>				
<b>(días)</b>	Patrón	Experimental	Experimental	
		5% paja de arroz	10% paja de arroz	
	P-01	 E1-01	 E2-01	
30	P-02	 E1-02	 E2-02	
	P-03	 E1-03	 E2-03	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N°3:** Unidades de adobe (cubos) para resistencia a la compresión.

		<b>Resistencia a la compresión de adobes</b>		
<b>Edad</b>	<b>(cubos)</b>			
<b>(días)</b>	Patrón	Experimental	Experimental	
		5% paja de arroz	10% paja de arroz	
	P-01	 E1-01	 E2-01	
	P-02	 E1-02	 E2-02	
	P-03	 E1-03	 E2-03	
30	P-04	 E1-04	 E2-04	
	P-05	 E1-05	 E2-05	
	P-06	 E1-06	 E2-06	

Fuente: Elaboración propia.

## Muestreo

El muestreo de investigación es no probabilístico, ya que se seleccionan elementos que cumplan con las características adecuadas para sus respectivos ensayos según el criterio de los investigadores, teniendo en cuenta lo establecido en la NTP E.080.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnica de recolección de datos

La técnica empleada de la investigación es la observación experimental, la encuesta y el análisis documental, ya que se comparó según lo establecido en la norma E.080, las distintas resistencias del adobe, de los cuales se obtuvieron datos que fueron recolectados y puestos en un formato para un mejor análisis y estudio del adobe con respecto a la adición de paja de arroz, con relación a su resistencia a la compresión.

#### Instrumentos de recolección de datos

Para la realización de los ensayos en el laboratorio, se tomaron los siguientes instrumentos:

- Guía de observación
- Ficha técnica de recolección de datos del laboratorio
- Cuestionario

#### Validez y confiabilidad

Fue válido los instrumentos a utilizarse son formatos dados por la norma E.080.

Fue confiable los resultados obtenidos en la investigación ya que los equipos utilizados fueron calibrados por técnicos especiales y los cuales nos otorgaron una documentación certificando la calibración de los mismos.



### 3.5. Procedimientos

#### Recolección de la información

El primer procedimiento fue la recolección de los materiales que se utilizaron en la elaboración del adobe los cuales se analizaron, luego se elaboró el diseño de mezcla del adobe patrón y experimental, ya con esos datos se realizó la elaboración del adobe, mezclado, desmoldado y secado al medio ambiente, luego se realizó los ensayos respectivos y se recolectó los datos para sus respectivas interpretaciones.

### 3.6. Método de análisis de datos

El análisis utilizado fue la T de student, a fin de determinar la dispersión de datos obtenidos en laboratorio será interpretado mediante cuadros estadísticos para analizar y comprar los resultados, los cuales fueron desarrollados mediante el programa Microsoft Excel.

### 3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se conducirá siguiendo los aspectos éticos mencionados en los artículos del Código de Ética en Investigación, Vicerrectorado de investigación - 2020, de la Universidad Cesar Vallejo.

Los datos obtenidos en la presente investigación son verdaderos y de forma honesta, respetando las fuentes consultadas y citadas, la originalidad de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

La presente investigación tomó como aspecto ético de beneficencia la contribución a la sociedad aportando nuevos materiales para una mejor resistencia del adobe, a su vez prevenir el daño que causa la quema de la paja de arroz al medio ambiente; asimismo de maleficencia puesto que no se causó daño a la sociedad o medio ambiente en la elaboración de la presente investigación.

#### IV. RESULTADOS

Determinación del tipo de suelo

##### ANÁLISIS DE AGREGADOS

Ubicación En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de  
: Chimbote, Provincia del Santa.

##### GRANULOMETRÍA (NTP 400.012.2013)

Tabla N°4: Granulometría.

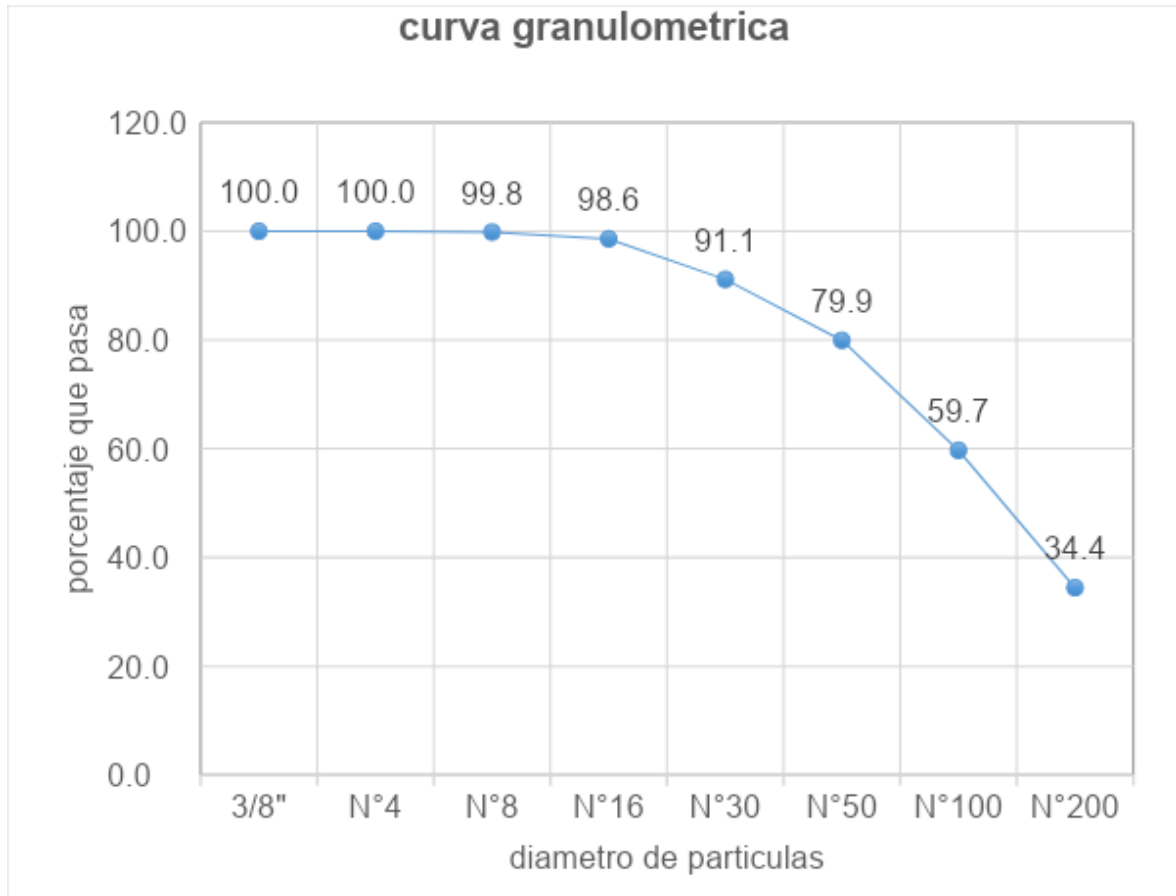
TAMIZ		PESO	% RET.	%RET.	%QUE
N°	Abert. (mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMU	PASA
		(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2 "	63.50	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100.0
N°4	4.76	0.0	0.0	0.0	100.0
N°8	2.36	0.6	0.2	0.2	99.8
N°16	1.18	4.9	1.2	1.4	98.6
N°30	0.60	29.4	7.5	8.9	91.1
N°50	0.30	44.2	11.2	20.1	79.9
N°100	0.15	79.7	20.2	40.3	59.7
N°200	0.08	99.6	25.3	65.6	34.4
PLATO	ASTM C-177-04	135.8	34.4	100.0	0.0
TOTAL		394.2	100.0		

Fuente: Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°4 se muestra el análisis granulométrico el cual nos indica que la muestra ensayada tiene un módulo de fineza de 0.71.

MÓDULO DE FINEZA: 0.71

**Gráfica N°1: Curva Granulométrica**



Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: en la gráfica N°1 se muestra la curva granulométrica, lo que nos indica que se tiene un 34.4% de finos y un 65.6% de arena, lo que nos da como resultado una Arena Arcillosa.

Determinación de la relación agua suelo para un adobe patrón y experimental  
**CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)**

**Tabla N°5:** Contenido de humedad en agregados.

ENSAYO N°	1
tara + suelo húmedo (gr)	384.57
tara + suelo seco (gr)	375.12
peso del agua (gr)	9.45
peso de la tara (gr)	25.65
Peso del suelo seco (gr)	349.47
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.70

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°5 se muestra el análisis de contenido de humedad de la muestra, el cual nos indica que la muestra ensayada tiene un contenido de humedad de 2.70%.

**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO e ÍNDICE PLÁSTICO (NTP 339.129)**

**Tabla N°6:** Límite Líquido, Límite Plástico e Índice Plástico

ITEM	LIMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
	1	2	3	4	5	6
<b>Determinación No</b>						
<b>Número de Golpes</b>	15	21	29	-	-	-
<b>P1</b>	18.43	18.90	18.53	21.85	20.06	20.78
<b>P2</b>	45.62	47.30	50.64	25.32	24.36	24.98
<b>P3</b>	40.01	41.61	44.47	24.85	23.77	24.42
<b>Pw</b>	5.61	5.69	6.18	0.47	0.59	0.56
<b>Ps</b>	21.58	22.71	25.94	3.00	3.71	3.64
<b>W%</b>	26.00	25.06	23.82	15.67	15.90	15.38

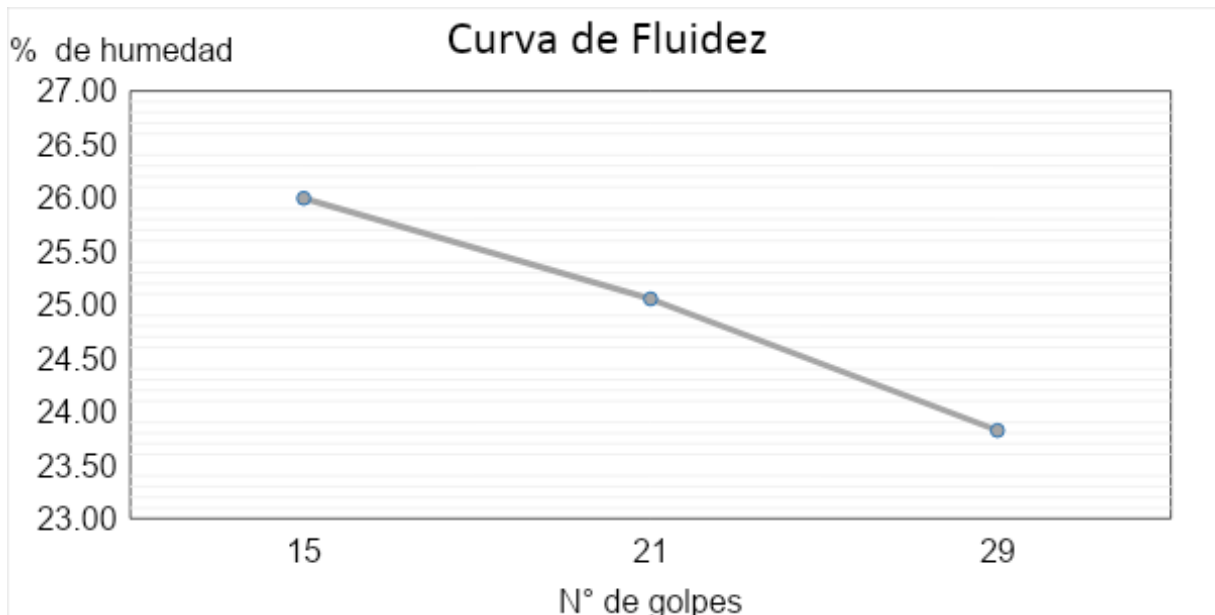
Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°6 se muestra el análisis de límite líquido, límite plástico del agregado, el límite líquido fue sometido a 15,21 y 29 golpes.

peso tara    P1  
 peso húmedo                                      P2

peso seco                                  P3  
 peso del agua                                Pw  
 peso suelo seco                              Ps

**Gráfica N°2:** Curva de Fluidez



Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: en la gráfica N°2 se muestra la curva de fluidez, lo que nos indica el contenido de humedad y el N° de golpes, llegando a un promedio de límite líquido de 24.44%, límite plástico de 15.65% y un índice de plasticidad de 8.79%.

Límite líquido        24.44%.

Límite plástico      15.65%.

Índice plasticidad    8.79%

**Tabla N°7:** Características de la paja de arroz.

Descripción	Muestra
Estado de la paja	Seca
Fibra (%)	67.61
Longitud de la fibra a utilizar (cm)	5 – 6

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la tabla N°7 se muestra la característica de la paja de arroz, dando un 67.61% de fibra.

## DISEÑO DE MEZCLA

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

**Tabla N°8:** Diseño de mezcla del adobe patrón convencional.

Materiales	Cantidad de material
Tierra	8.550
Agua	1.710

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la tabla N°8 se muestra la cantidad de material para la elaboración de un adobe patrón.

**Tabla N°9:** Diseño de mezcla del adobe experimental con 5% de adición de paja de arroz.

Materiales	Cantidad de material
Tierra	8.550
Agua	1.710
Paja	0.428

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la tabla N°9 se muestra la cantidad de material para la elaboración de un adobe experimental con 5% de paja de arroz.

**Tabla N°10:** Diseño de mezcla del adobe experimental con 10% de adición de paja de arroz.

Materiales	Cantidad de material
Tierra	8.550
Agua	1.710
Paja	0.855

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la tabla N°10 se muestra la cantidad de material para la elaboración de un adobe experimental con 10% de paja de arroz.

**Tabla N°11:** Cantidad de material por elemento a ensayar.

Bloques	cant.	Agua	Tierra	Paja
Patrón	1	1.710	8.550	-
Experimental 5%	1	1.710	8.550	0.428
Experimental 10%	1	1.710	8.550	0.855
Cubo Patrón	1	0.170	0.849	-
Cubo Experimental 5%	1	0.170	0.849	0.042
Cubo Experimental 10%	1	0.170	0.849	0.085

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la tabla N°11 se muestra el resumen de la cantidad de material para la elaboración de cada unidad a ensayar.

Determinación de la resistencia por aplastamiento de los adobes patrones y experimentales.

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

**Tabla N°12:** Resistencia por aplastamiento adobe patrón.

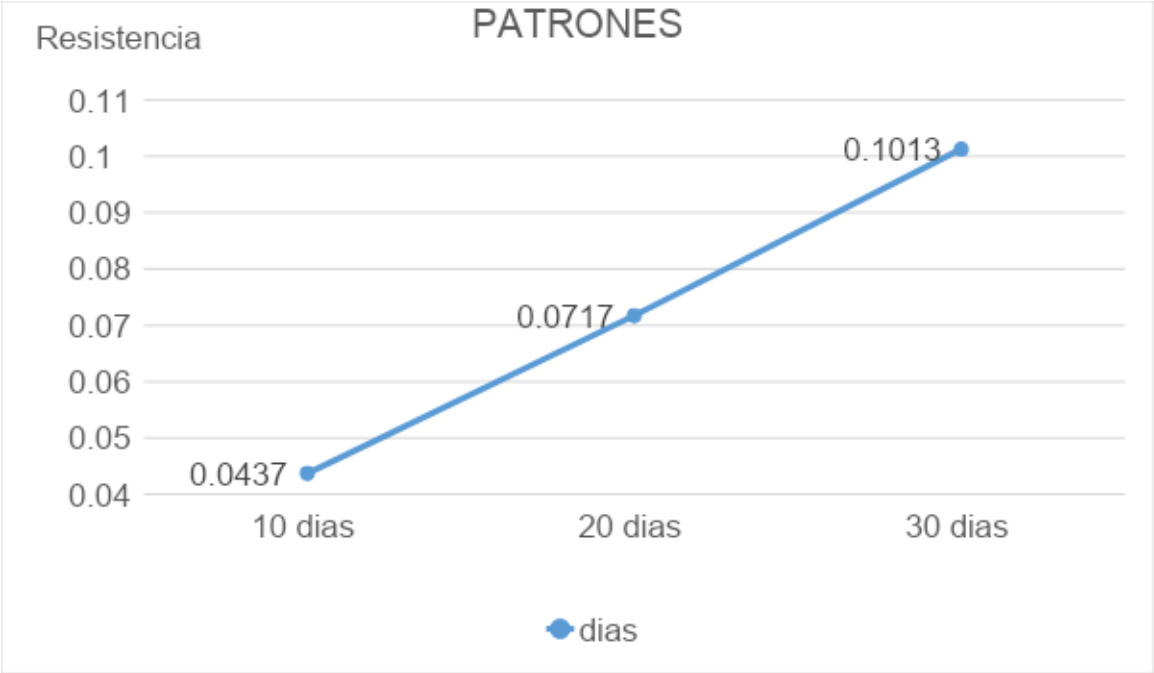
Días	Resistencia de Adobe	Peso (Kg)	largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/m <sup>2</sup> )	Promedio de Resistencia
	1	9.640	36.10	18.20	8.20	657.02	28.850	0.044	
10	2	9.590	36.50	18.30	8.10	667.95	28.840	0.043	0.0437
	3	9.620	36.40	18.10	8.10	658.84	28.900	0.044	
	4	9.630	36.60	18.60	8.30	680.76	48.150	0.071	
20	5	9.650	36.20	18.30	8.20	662.46	48.110	0.073	0.0717
	6	9.640	36.50	18.40	8.40	671.60	48.110	0.072	
	7	9.610	36.10	18.60	8.10	671.46	67.380	0.100	
30	8	9.580	36.70	18.10	8.30	664.27	67.320	0.101	0.1013
	9	9.630	36.30	18.20	8.20	660.66	67.620	0.102	

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: En la tabla N°12 se muestra el ensayo de resistencia por aplastamiento de los adobes patrón a los 10,20 y 30 días, dando como resultado un promedio de 0.0437 kg/cm<sup>2</sup>, 0.0717 kg/cm<sup>2</sup> y 0.1013 kg/cm<sup>2</sup>.



**Gráfica N°3:** Resistencia por aplastamiento adobe patrón.



Fuente: Elaboración propia.

Descripción: en la gráfica N°3 se muestra la curva de resistencia por aplastamiento del adobe patrón a los 10,20 y 30 días.

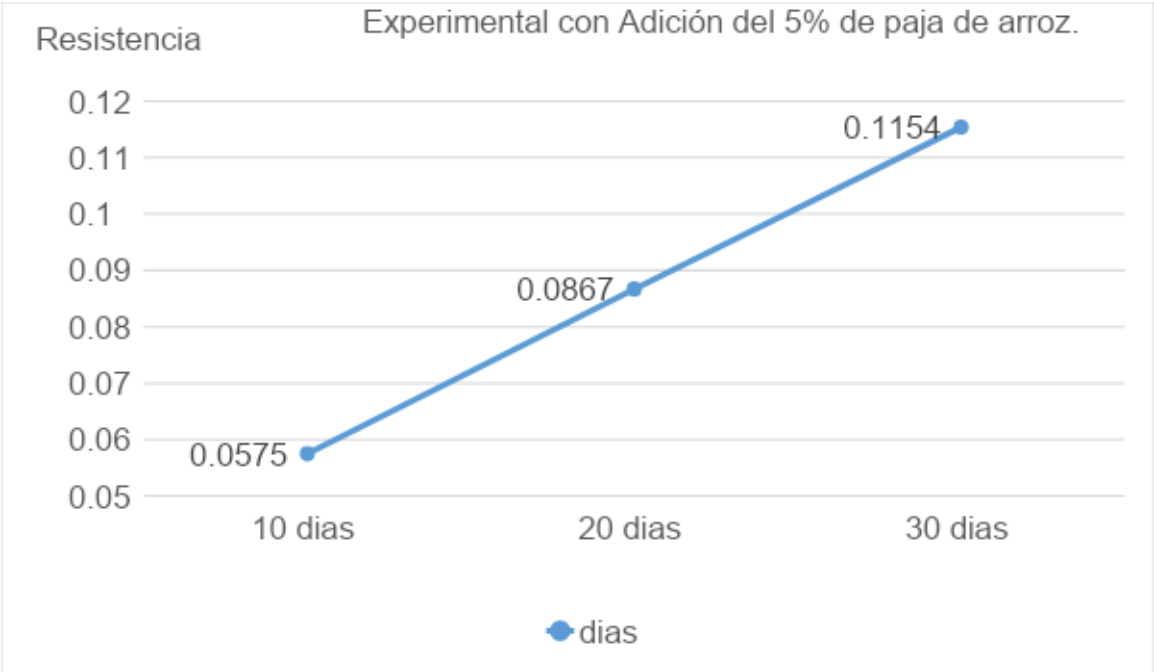
**Tabla N°13:** Resistencia por aplastamiento Experimental con Adición del 5% de paja de arroz.

Días	resistencia de adobe	Peso (Kg)	largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	resistencia (Kg/m <sup>2</sup> )	Promedio de Resistencia
	1	9.650	36.40	18.50	8.40	673.40	38.620	0.057	
10	2	9.670	36.30	18.60	8.20	675.18	38.650	0.057	0.0575
	3	9.640	36.50	18.30	8.30	667.95	38.630	0.058	
	4	9.660	36.20	18.20	8.10	658.84	57.950	0.088	
20	5	9.680	36.60	18.60	8.30	680.76	57.970	0.085	0.0867
	6	9.650	36.40	18.30	8.40	666.12	58.010	0.087	
	7	9.670	36.30	18.40	8.20	667.92	77.310	0.116	
30	8	9.690	36.30	18.50	8.40	671.55	77.320	0.115	0.1154
	9	9.660	36.50	18.30	8.10	667.95	76.950	0.115	

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: En la tabla N°13 se muestra el ensayo de resistencia por aplastamiento de los adobes experimentales con 5% de paja de arroz a los 10,20 y 30 días, dando como resultado un promedio de 0.0575 kg/cm<sup>2</sup>, 0.0867 kg/cm<sup>2</sup> y 0.1154 kg/cm<sup>2</sup>.

**Gráfica N°4:** Resistencia por aplastamiento del adobe experimental con adición del 5% de paja de arroz.



Fuente: Elaboración propia

Descripción: en la gráfica N°4 se muestra la curva de resistencia por aplastamiento del adobe experimental con 5% de paja de arroz a los 10,20 y 30 días.

**Tabla N°14:** Resistencia por aplastamiento Experimental con Adición del 10% de paja de arroz.

Días	resistencia de adobe	Peso (Kg)	largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/m <sup>2</sup> )	Promedio de Resistencia
	1	9.730	36.60	18.30	8.30	669.78	38.850	0.058	
10	2	9.690	36.20	18.70	8.10	676.94	38.880	0.057	0.0578
	3	9.720	36.30	18.50	8.40	671.55	38.900	0.058	
	4	9.710	36.40	18.30	8.30	666.12	58.300	0.088	
20	5	9.740	36.20	18.10	8.10	655.22	58.320	0.089	
	6	9.730	36.70	18.50	8.20	678.95	58.310	0.086	
	7	9.720	36.20	18.60	8.10	673.32	77.710	0.115	
30	8	9.690	36.40	18.30	8.40	666.12	77.730	0.117	0.1158
	9	9.710	36.40	18.40	8.30	669.76	77.320	0.115	

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: En la tabla N°14 se muestra el ensayo de resistencia por aplastamiento de los adobes experimentales con 10% de paja de arroz a los 10,20 y 30 días, dando como resultado un promedio de 0.0578 kg/cm<sup>2</sup>, 0.0875 kg/cm<sup>2</sup> y 0.1158 kg/cm<sup>2</sup>.

**Gráfica N°5:** Resistencia por aplastamiento del adobe experimental con adición del 10% de paja de arroz.



Fuente: Elaboración propia.

Descripción: en la gráfica N°5 se muestra la curva de resistencia por aplastamiento del adobe experimental con 10% de paja de arroz a los 10,20 y 30 días.

Determinación de la resistencia a la compresión de los cubos de adobes patrón y experimentales.

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

**Tabla N°15:** Resistencia a la compresión de cubos patrón.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL CUBO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	Estructura vaciada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01		8.36	8.01	8.46	66.96	1.06	782.3	792.2	11.83	12.49	
02		8.21	8.01	8.57	65.76	1.07	941.1	952.5	14.48	15.50	
03	Cubos patrones	8.30	8.14	8.19	67.56	1.01	881.0	891.8	13.20	13.28	14.61
04		8.24	8.12	8.32	66.91	1.02	1058.4	1070.9	16.00	16.40	
05		8.36	8.18	8.11	68.38	0.99	999.3	1011.2	14.79	14.66	
06		8.38	7.99	8.52	66.96	1.07	950.0	961.4	14.36	15.31	

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°15 se muestra el ensayo de resistencia a compresión del cubo patrón a los 30 días, dando como resultado un promedio de 14.61 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N°16:** Resistencia a la compresión de cubos experimentales 5%.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL CUBO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	Estructura vaciada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01		8.66	8.10	8.18	70.15	1.01	1117.6	1130.6	16.12	16.28	
02		8.21	7.91	8.19	64.94	1.04	989.4	1001.2	15.42	15.96	
03	Cubos experimentales con 5% de paja de arroz	8.26	7.81	8.21	64.51	1.05	1058.4	1070.9	16.60	17.45	15.61
04		8.42	8.11	8.32	68.29	1.03	989.4	1001.2	14.66	15.04	
05		8.61	8.09	8.43	69.65	1.05	1009.0	1021.0	14.66	15.27	
06		8.50	8.04	8.42	68.34	1.05	881.0	891.8	13.05	13.67	

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°16 se muestra el ensayo de resistencia a compresión de los cubos experimentales con 5% de paja de arroz a los 30 días, dando como resultado un promedio de 15.61 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N°17:** Resistencia a la compresión de cubos experimentales 10%.

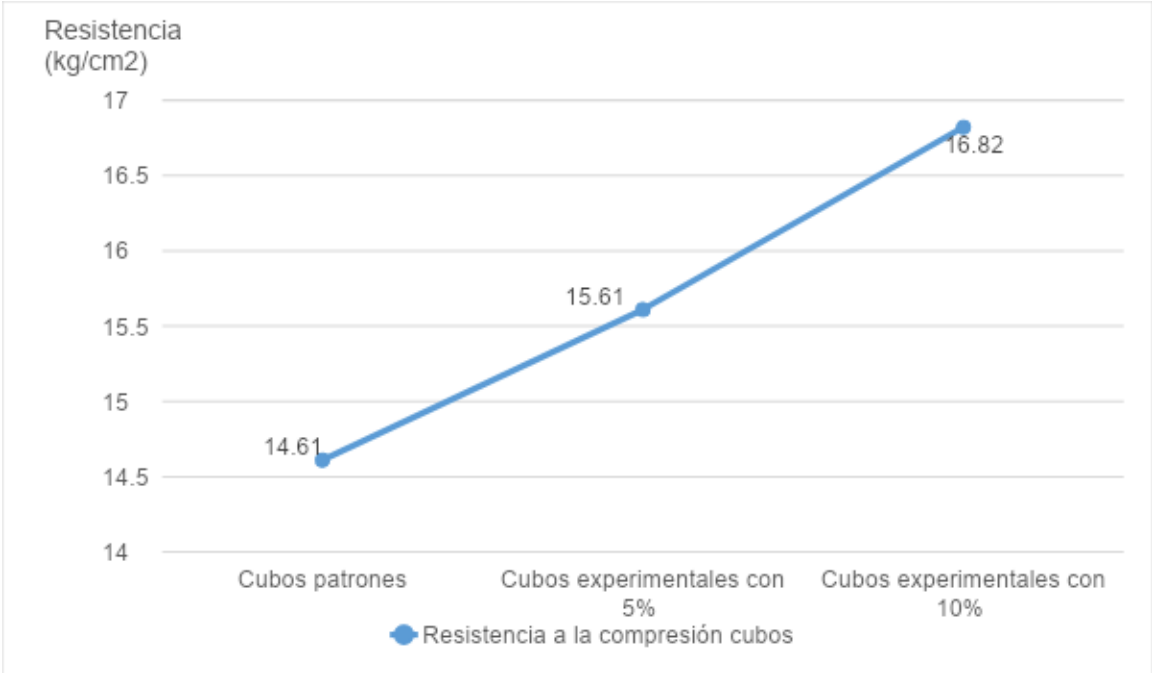
IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL CUBO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	Estructura vaciada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01		8.53	8.12	8.15	69.26	1.00	1191.9	1205.6	17.41	17.47	
02		8.35	8.06	8.13	67.30	1.01	1134.1	1147.3	17.05	17.19	
03	Cubos experimentales con	8.24	8.27	8.22	68.14	0.99	1069.8	1082.4	15.88	15.79	16.82
04	10% de paja de	8.17	7.96	8.27	65.03	1.04	1093.3	1106.1	17.01	17.67	
05	arroz	8.18	8.04	8.35	65.77	1.04	970.1	981.7	14.93	15.50	
06		8.32	8.21	8.34	68.31	1.02	1150.3	1163.6	17.04	17.30	

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°17 se muestra el ensayo de resistencia a compresión de los cubos experimentales con 10% de paja de arroz a los 30 días, dando como resultado un promedio de 16.82 kg/cm<sup>2</sup>.



**Gráfica N°6:** Resistencia a la compresión cubos



Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: en la gráfica N°6 se muestra la curva de resistencia a la compresión de los cubos patrón, experimentales con 5% de paja de arroz y 10 % de paja de arroz.

Determinación de la resistencia a la compresión de las pilas de adobes patrones y experimentales.

**Tabla N°18:** Resistencia a la compresión pilas patrón.

ITEM	IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL ADOBE						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Pilas patrón	36.50	18.60	25.20	678.90	1.17	1853.7	1873.6	2.76	3.23	3.15
02		36.60	18.50	24.30	677.10	1.13	1944.4	1965.2	2.90	3.28	
03		36.40	18.70	23.80	680.68	1.10	1805.2	1824.7	2.68	2.95	

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°18 se muestra el ensayo de resistencia a compresión de las pilas a los 30 días, dando como resultado un promedio de 3.15 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N°19:** Resistencia a la compresión pilas experimental 5%.

ITEM	IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL ADOBE						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
04	Pilas experimentales con 5% de paja de arroz	36.30	18.70	23.90	678.81	1.10	2261.2	2285.0	3.37	3.70	4.28
05		36.60	18.40	25.70	673.44	1.20	2537.3	2563.7	3.81	4.57	
06		36.30	18.70	24.20	678.81	1.12	2734.2	2762.4	4.07	4.56	

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°19 se muestra el ensayo de resistencia a compresión de las pilas experimentales con 5% de paja de arroz a los 30 días, dando como resultado un promedio de 4.28 kg/cm<sup>2</sup>.

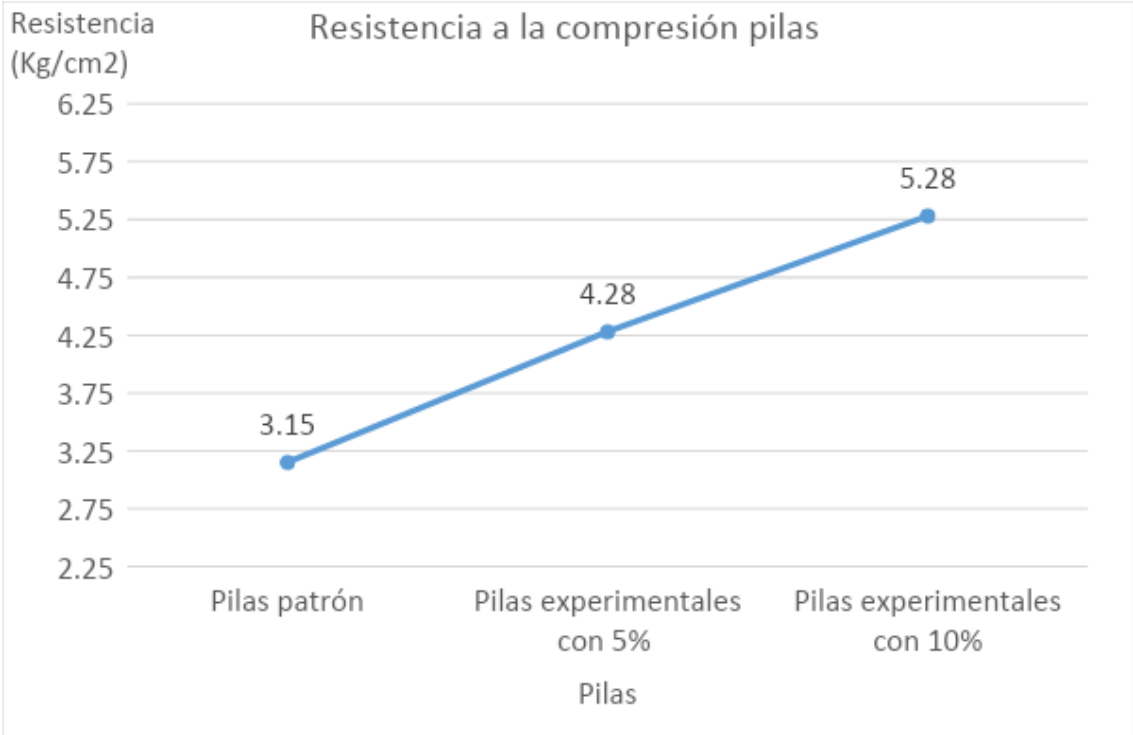
**Tabla N°20:** Resistencia a la compresión pilas experimental 10%.

ITEM	IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL ADOBE						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
04	Pilas experimentales con 10% de paja de arroz	36.30	18.70	25.60	678.81	1.18	3188.0	3220.5	4.74	5.60	5.28
05		36.80	18.50	25.00	680.80	1.11	2912.0	2941.9	4.32	4.80	
06		36.70	18.50	26.70	678.95	1.19	3071.1	3102.5	4.57	5.44	

Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: En la tabla N°20 se muestra el ensayo de resistencia a compresión de las pilas experimentales con 10% de paja de arroz a los 30 días, dando como resultado un promedio de 5.28 kg/cm<sup>2</sup>.

**Gráfica N°7:** Resistencia a la compresión de pilas.



Fuente: laboratorio KAE ingeniería

Descripción: en la gráfica N°7 se muestra la curva de resistencia a la compresión de las pilas patrón, experimentales con 5% de paja de arroz y 10 % de paja de arroz.

Validación de la hipótesis mediante análisis estadístico t de student

**Tabla N°21:** Prueba de Hipótesis. Cubo patrón

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL CUBO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	Estructura vaciada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
1		8.36	8.01	8.46	66.96	1.06	782.3	792.2	11.83	12.49	
2		8.21	8.01	8.57	65.76	1.07	941.1	952.5	14.48	15.5	
3	Cubos	8.3	8.14	8.19	67.56	1.01	881	891.8	13.2	13.28	
4	patrones	8.24	8.12	8.32	66.91	1.02	1058.4	1070.9	16	16.4	14.61
5		8.36	8.18	8.11	68.38	0.99	999.3	1011.2	14.79	14.66	
6		8.38	7.99	8.52	66.96	1.07	950	961.4	14.36	15.31	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la desviación estándar y el nivel de significancia de los resultados:

CUBOS:

Días: 30

Desviación estándar: 1.4664

t: 4.3597

Fórmula para hallar el nivel de significancia:  $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$

**Tabla N°22:** Prueba de Hipótesis cubo experimental con 5% de paja de arroz.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL CUBO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	Estructura vaciada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
1		8.66	8.1	8.18	70.15	1.01	1117.6	1130.6	16.12	16.28	
2	Cubo	8.21	7.91	8.19	64.94	1.04	989.4	1001.2	15.42	15.96	
3	experimental	8.26	7.81	8.21	64.51	1.05	1058.4	1070.9	16.6	17.45	
4	con 5% de	8.42	8.11	8.32	68.29	1.03	989.4	1001.2	14.66	15.04	15.61
5	paja de arroz	8.61	8.09	8.43	69.65	1.05	1009	1021	14.66	15.27	
6		8.5	8.04	8.42	68.34	1.05	881	891.8	13.05	13.67	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la desviación estándar y el nivel de significancia de los resultados:

CUBOS:

Días: 30

Desviación estándar: 1.2776

t: 6.9988

**Tabla N°23:** Prueba de Hipótesis cubo experimental con 10 % de paja de arroz.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL CUBO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	Estructura vaciada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
1		8.53	8.12	8.15	69.26	1	1191.9	1205.6	17.41	17.47	
2	Cubo	8.35	8.06	8.13	67.3	1.01	1134.1	1147.3	17.05	17.19	
3	experimental	8.24	8.27	8.22	68.14	0.99	1069.8	1082.4	15.88	15.79	16.82
4	con 10% de	8.17	7.96	8.27	65.03	1.04	1093.3	1106.1	17.01	17.67	
5	paja de arroz	8.18	8.04	8.35	65.77	1.04	970.1	981.7	14.93	15.5	
6		8.32	8.21	8.34	68.31	1.02	1150.3	1163.6	17.04	17.3	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la desviación estándar y el nivel de significancia de los resultados:

CUBOS:

Días: 30

Desviación estándar: 0.9290

t: 12.7089



**Tabla N°24:** Prueba de Hipótesis pilas patrón.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS PILAS							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
1		36.5	18.6	25.2	678.9	1.17	1853.7	1873.6	2.76	3.23	
2	Pilas patrón	36.6	18.5	24.3	677.1	1.13	1944.4	1965.2	2.9	3.28	3.15
3		36.4	18.7	23.8	680.6 8	1.1	1805.2	1824.7	2.68	2.95	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la desviación estándar y el nivel de significancia de los resultados:

CUBOS:

Días: 30

Desviación estándar: 0.1779

t: 5.8416

**Tabla N°25:** Prueba de Hipótesis de pilas experimental con 5% de paja de arroz.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS PILAS							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	Pilas experimental con 5% de paja de arroz	36.3	18.7	23.9	678.8 1	1.1	2261.2	2285	3.37	3.7	
2		36.6	18.4	25.7	673.4 4	1.2	2537.3	2563.7	3.81	4.57	4.28
3		36.3	18.7	24.2	678.8 1	1.12	2734.2	2762.4	4.07	4.56	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la desviación estándar y el nivel de significancia de los resultados:

CUBOS:

Días: 30

Desviación estándar: 0.4994

t: 17.7575

**Tabla N°26:** Prueba de Hipótesis de pilas experimentales con 10% de paja de arroz.

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS PILAS							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	Pilas experimental con 10% de paja de arroz	36.3	18.7	25.6	678.81	1.18	3188	3220.5	4.74	5.6	5.28
2		36.8	18.5	25	680.8	1.11	2912	2941.9	4.32	4.8	
3		36.7	18.5	26.7	678.95	1.19	3071.1	3102.5	4.57	5.44	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la desviación estándar y el nivel de significancia de los resultados:

CUBOS:

Días: 30

Desviación estándar: 0.4233

t: 37.317

Interpretación:

$H_0: \mu \geq 12 \text{kg/cm}^2$  ,  $H_0: \mu \leq 12 \text{kg/cm}^2$  , con los resultados obtenidos en las tablas se afirma la hipótesis de  $H_0: \mu \geq 12 \text{kg/cm}^2$  , por lo tanto la incorporación de la paja de arroz en los adobes experimentales aumento la resistencia de la unidad, con respecto a los adobes patrones comprobando la hipótesis, por lo tanto es recomendable guiarse del reglamento y de técnicas de preparación recolectadas en campo mediante un cuestionario, es por ello que se tiene una alta significancia de los resultados al 95% de confiabilidad por que supera el rango de 2.015 de la curva de significancia, en cubos patrones e experimentales, en pilas también supera el rango de 2.92 de la curva de significancia, debido al bajo valor de la desviación estándar en la hipótesis.

## V. DISCUSIÓN

Se encontró la caracterización del tipo de suelo, siendo una arena arcillosa, lo que es favorable para la elaboración de los adobes y cubos.

Asimismo los resultados de la presente tesis fueron de cubos patrón 14.61 Kg/cm<sup>2</sup>, cubo experimental I con 5% de paja de arroz 15.61 Kg/cm<sup>2</sup> y cubo experimental II con 10% de cascarilla de arroz 16.82 Kg/cm<sup>2</sup>, y lo que exige la norma E.080 es una resistencia admisible de 10.2 kg/cm<sup>2</sup>, lo que nos muestra que se llega a superar lo indicado por la norma.

De igual manera para Huaranca & Vásquez en su tesis Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz para el diseño de viviendas unifamiliares en san miguel. Piura – 2020 obtuvieron como resultado de cubo patrón de 12.6 kg/cm<sup>2</sup> y cubo experimental I con 3% de cascarilla de arroz fue 14.5 kg/cm<sup>2</sup> y experimental II con 9% de cascarilla de arroz fue de 17.5 kg/cm<sup>2</sup>, quien obtuvo una mejor resistencia, esto debido a que utilizó la cascara de arroz, la cual es un material más adherente con el adobe

Por consiguiente los resultados de la presente tesis fueron en pilas de adobe patrón 3.15 Kg/cm<sup>2</sup>, pilas de adobe experimental I con 5% de paja de arroz 4.28 Kg/cm<sup>2</sup> y pilas de adobe experimental II con 10% de paja de arroz 5.28 Kg/cm<sup>2</sup> y los resultados de Huaranca, E. & Vásquez, J. en su tesis Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz para el diseño de viviendas unifamiliares en san miguel. Piura – 2020 fue para las pilas de adobe patrón fue de 6.40 Kg/cm<sup>2</sup>, pilas de adobe experimental I con 3% de cascarilla de arroz fue 6.80 Kg/cm<sup>2</sup> y pilas de adobe experimental II con 9% de cascarilla de arroz fue 7.20 Kg/cm<sup>2</sup>, quien obtuvo una mayor resistencia en pilas, esto debido a que se pudo haber encontrado posibles errores con respecto a los ensayos de laboratorio, ya que posiblemente si se hubiera permitido el ingreso a los tesisistas al laboratorio, se hubieran realizado los ensayos con más cuidado y minuciosamente, ya que al momento de la rotura de las pilas de adobe, no se pudo ingresar al laboratorio por medidas de seguridad ante el Covid-19, por lo que nos vimos forzados a dejar nuestras unidades en el laboratorio y esperar los resultados.

Según la hipótesis “la paja de arroz influye positivamente en la resistencia a la compresión del adobe reforzado en el distrito de Chimbote – Ancash” sustentando que la hipótesis planteada es válida, puesto que los resultados obtenidos tanto en la resistencia por aplastamiento del adobe y resistencia a la compresión de pilas de adobe y cubos de adobe tuvieron un aumento en su resistencia de las unidades experimentales con respecto al patrón.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó la clasificación del suelo según SUCS mediante los resultados obtenidos en los estudios de suelo (análisis granulométrico y límites), dando como resultado una Arena Arcillosa, lo que no dice que está dentro de los parámetros exigidos por la norma E0.80.
2. Se determinó la relación agua/suelo obteniendo de 1:5
3. Se determinó las resistencia a la compresión de los adobes patrones y experimentales, obteniendo la resistencia por aplastamiento de los adobes patrón promedio a los 10 días de 0.0437 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 20 días de 0.0717 Kg/cm<sup>2</sup> y a los 30 días de 0.1013 Kg/cm<sup>2</sup>, los adobes experimentales con adición de 5% de paja de arroz obtuvieron un promedio a los 10 días de 0.0575 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 20 días de 0.0867 Kg/cm<sup>2</sup> y a los 30 días de 0.1154 Kg/cm<sup>2</sup> y los adobes experimentales con adición de 10% de paja de arroz obtuvieron un promedio a los 10 días de 0.0578 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 20 días de 0.0875 Kg/cm<sup>2</sup> y a los 30 días de 0.1158 Kg/cm<sup>2</sup>.
4. Se determinó la resistencia a la compresión de los cubos de adobe patrón y experimental, obteniendo una resistencia a la compresión del cubo patrón de 14.61 Kg/cm<sup>2</sup>, cubos experimental con adición de paja de arroz en 5% de 15.61 Kg/cm<sup>2</sup> y cubos de adobe experimental con adición de paja de arroz en 5% de 16.82 Kg/cm<sup>2</sup>.
5. Se determinó la resistencia a la compresión de las pilas de adobe patrón y experimental, obteniendo una resistencia a la compresión del adobe patrón promedio de 3.15 Kg/cm<sup>2</sup>, las pilas de adobe experimental con adición de paja de arroz en 5% obtuvieron una resistencia a la compresión promedio de 4.28 Kg/cm<sup>2</sup> y las pilas de adobe experimental con adición de paja de arroz en 5% obtuvieron una resistencia a la compresión promedio de 5.28 Kg/cm<sup>2</sup>.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la elaboración de los adobes siempre basándose en el reglamento, antecedentes relacionados con el tema para no elaborar adobes empíricamente con fallas y no tener como justificarlo.
2. Se recomienda contar con los materiales adecuados para la elaboración de adobes según indica la norma E-080.
3. Se recomienda tener mucho cuidado al momento del transporte de las unidades de adobes y pilas, puesto que es un material frágil, recomendando el uso de una base de tecnopor para que las unidades no tengan contacto con el piso de la movilidad.
4. Se recomienda a futuros tesisistas realizar estudios del adobe con porcentajes mayores a los utilizados en la presente tesis.
5. Se recomienda realizar estudios con distintas materias con similitud fibrosa que la paja de arroz, con el fin de mejorar la resistencia del adobe y a su vez reducir la contaminación del medio ambiente.
6. Es recomendable utilizar la paja de arroz en 5% y 10% en adición al momento de la elaboración de adobe ya que aumenta su resistencia.



## REFERENCIAS

ADOBE. Manual de Construcción. [en línea]. Noviembre 2016. P5,7. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. 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)

ABURTO, J. & Bravo, E. Evaluación y comparación técnica de las propiedades del adobe, típico convencional y el reforzado con cenizas del bagazo de caña de azúcar para la construcción de viviendas en el CC. PP de tambar – moro. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Nuevo Chimote: Universidad Nacional del Santa, Escuela de Ingeniería Civil. 2018. Páginas 28,108.

ARESTA, M. Estructuras en adobe: técnicas para la construcción de paredes de tierra. [en línea]. 25 mar 2020. Perú. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/936145/estructuras-en-adobe-tecnicas-para-la-construccion-de-paredes-de-tierra> ISSN 0719-8914

ASTM. Práctica estándar para la preparación de muestras.[en línea]. 2013. Perú. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.astm.org/Standards/D2013.htm>

BENDEZU, A. & García, G. Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Distrito de Chalavo – Piura, 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil. 2019. Páginas 22,63.

BOLAÑOS, J. Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada Del Norte, Escuela de Ingeniería Civil. 2016. Páginas 20,73.

BRIONES, T. & Estrada, W. Compresión axial del adobe compactado con fibra de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada Del Norte, Escuela de Ingeniería Civil. 2018. Páginas 31,86.

CEMEX. Determinar la resistencia a la compresión en el concreto. [en línea]. 5 de abril de 2019. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->

CORREO. La quema de paja de arroz y sus consecuencias. 19 de Junio 2009. Lima. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/peru/la-quema-de-paja-de-arroz-y-sus-consecuencias-110944/>

ECOHABITAR. Soluciones al problema de la paja de arroz a través de la bioconstrucción. [en línea]. 9 de mayo de 2021. Valencia. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://ecohabitar.org/buscando-soluciones-al-problema-de-la-paja-de-arroz-bioconstruccion/>

ECOLOGÍA & Desarrollo Sostenible. Revista costos de Paraguay [en línea]. Edición #275. Agosto 2018. 19 pp. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://issuu.com/costos/docs/costos\\_edic\\_agosto\\_275/s/7460](https://issuu.com/costos/docs/costos_edic_agosto_275/s/7460) ISSN: 2077-8430.

EL ADOBE. Su tradición simbólica y arquitectura en el estado de México. [en línea]. Junio 2020. 51Pp [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108995/El\\_adobe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108995/El_adobe.pdf?sequence=1&isAllowed=y) ISBN (PDF): 978-607-8732-17-3

FERRE. BBC Mundo La paja de arroz. [en línea]. 12 de noviembre de 2010. 3Pp [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/11/101112\\_paja\\_arroz\\_ecosistema\\_af](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/11/101112_paja_arroz_ecosistema_af)

FLORES, M. & Paredes, J. Mejoramiento de las características físicas y mecánicas del adobe empleando aditivos naturales de la zona –C.P. Cambio puente y anexos. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, Escuela de Ingeniería Civil. 2018. Páginas 6,97.

GATTI, F. Arquitectura y construcción en tierra. [en línea]. Barcelona. 2012. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ee7DRzhPtfwJ:https://core.ac.uk/download/pdf/41807254.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>

GUERRERO, L. Arquitectura en tierra. [en línea].2007. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI\\_237.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI_237.pdf?sequence=1)

GUÍA de Bioconstrucción. Materiales y técnicas constructivas sostenibles y saludables. [en línea].Cartagena. 2019. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/8177/tfg-yah-gui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HÁBITAT y Desarrollo. Instrucciones para elaborar adobe. [en línea]. Lima. 2011 .[Fecha de consulta: 12 de julio de 2021]. Disponible en: <https://habitaydesarrollo.wordpress.com/2012/02/23/instrucciones-para-elaborar-adobes-y-repellos/>

HUARANCCA, E. & Vasquez, J. Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz para el diseño de viviendas unifamiliares en san miguel. Piura – 2020. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil. 2020. Páginas 73,74.

IGP. Zonificación sísmica - Geotécnica de la ciudad de Chimbote. [en línea]. Lima. 2014.[Fecha de consulta: 12 de julio de 2021]. Disponible en: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe%20Tecnico%20%20Zonificacion%20Sismica%20Geotecnica%20Chimbote.pdf>

INFOAGRO. El cultivo de arroz.[en línea].6 de Julio 2019. [Fecha de consulta: 12 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>

IVIA. Alternativas de gestión de la paja de arroz. [en línea]. Lima. Mayo 2017. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://ivia.gva.es/documents/161862582/162455759/Nota+t%C3%A9cnica\\_Alternativas+de+gesti%C3%B3n+de+la+paja+de+arroz+en+la+Albufera+de+Valencia.pdf/cc127504-cf3c-4142-9345-d33e5c56c649](https://ivia.gva.es/documents/161862582/162455759/Nota+t%C3%A9cnica_Alternativas+de+gesti%C3%B3n+de+la+paja+de+arroz+en+la+Albufera+de+Valencia.pdf/cc127504-cf3c-4142-9345-d33e5c56c649)

LA PAJA DE ARROZ. Consecuencias de su manejo y alternativas de aprovechamiento. [en línea]. 18 de mayo 2016. 2,3,8,17 pp [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Abril/publication/268872442\\_La\\_paja\\_de\\_arroz\\_Consecuencias\\_de\\_su\\_manejo\\_y\\_alternativas\\_de\\_aprovechamiento/links/573c86e508aea45ee841945f/La-paja-de-arroz-Consecuencias-de-su-manejo-y-alternativas-de-aprovechamiento.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Abril/publication/268872442_La_paja_de_arroz_Consecuencias_de_su_manejo_y_alternativas_de_aprovechamiento/links/573c86e508aea45ee841945f/La-paja-de-arroz-Consecuencias-de-su-manejo-y-alternativas-de-aprovechamiento.pdf) ISSN 0568-3076

LEÓN Valverde, Bryan Junior. Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% con cenizas de cascara de huevo y cascara de arroz. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Escuela de Ingeniería Civil. 2019. Páginas 26,60.

LLUMITASIG, S. & Siza, A. Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil).Ecuador: Universidad Técnica de Abanto. Escuela de Ingeniería Civil. 2017. Páginas 5,70.

MALHOTRA, v. ACI 214, Recommended Practice for Evaluation of Strength Tests. [en línea]. 5 de abril 2019. 64,65 pp [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en:<https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal/m/details/id/9024>

MONTORO, B. Reconstrucción y gestión de riesgo. [en línea]. Diciembre 2017. 50 Pp Perú [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [http://bvpad.indeci.gob.pe/download/eventos/CD\\_Foro\\_Vivienda/Publicaciones/ITDG/Reconstruccion%20y%20GDR.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/download/eventos/CD_Foro_Vivienda/Publicaciones/ITDG/Reconstruccion%20y%20GDR.pdf) ISBN N° 9972-47-119-5

MVCS. Edificaciones antisísmicas de adobe.[en línea]. 2010. 8pp. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. 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)

NORMA E-0.80. Diseño y construcción con tierra reforzada. [en línea]. 7 de abril de 2017, 6,7,15,18 pp. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://procurement-notices.undp.org/view\\_file.cfm?doc\\_id=109376](https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376)

ORIZA, L. Variedades y mejoramiento del arroz.[en línea].Universitat Internacional de Catalunya. 2004. 31 pp.[Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-5025/Franquet\\_Bernis\\_JoseMaria\\_Variedades.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-5025/Franquet_Bernis_JoseMaria_Variedades.pdf)

SALINAS, E. Vivienda económica de adobe de 2 pisos. [en línea]. Lima. 2017. 15 pp.[Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/1939/SALINAS%20VALDEZ%20ERICK%20JAVIER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SOTOMAYOR, L. El Adobe. [en línea].Santiago. Enero de 2018. 19 pp.[Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/7447/a123593\\_Sotomayor\\_L\\_El\\_adobe\\_diseno\\_y\\_proceso\\_2018\\_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/7447/a123593_Sotomayor_L_El_adobe_diseno_y_proceso_2018_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

RIVERA, G. Concreto simple. [en línea]. 7 de abril 2021. 128 pp [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [http://www.academia.edu/25800481/Tecnologia\\_Conc\\_y\\_Mortero\\_Rivera](http://www.academia.edu/25800481/Tecnologia_Conc_y_Mortero_Rivera).

RODRÍGUEZ, J. (2019). El adobe, el material de construcción de moda, práctico y sostenible [en línea]. 3 diciembre 2019. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://ielektro.es/2019/12/03/adobe-material-construccion-moda/>

ROMERO, v. & Callasi, C. Evaluación del comportamiento de las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil).Cusco: Universidad Andina del Cusco. Escuela de Ingeniería Civil. 2017. Páginas 4,132.

RT. Construcción con biomateriales. [en línea].Ecuador. 29 de mayo de 2019. 1 pp.. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://actualidad.rt.com/actualidad/316318-paja-arroz-aislante-termino-acustico-paredes>

SUSUNAGA, j. Construcción sostenible.[en línea].Bogotá. 2014. 14 pp.. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1727/1/CONSTRUCCI%C3%93N%20SOSTENIBLE,%20UNA%20ALTERNATIVA%20PARA%20LA%20EDIFICACI%C3%93N%20DE%20VIVIENDAS%20DE%20INTERES%20SOCIAL%20Y%20PRIORITARIO.pdf>

TORRES, P. Acerca de los enfoques cuantitativo y cualitativo en la investigación educativa cubana actual. [en línea]. 25 Febrero 2016, vol2, 3,4 pp.. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478054643001/html/index.html#:~:text=Baptista%20\(2010\)%2C%20en%20el,hip%C3%B3tesis%20de%20investigaci%C3%B3n%3B%20en%20estas](https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478054643001/html/index.html#:~:text=Baptista%20(2010)%2C%20en%20el,hip%C3%B3tesis%20de%20investigaci%C3%B3n%3B%20en%20estas)

UNIVERSIDAD Militar Nueva Granada. Uso de la paja en la construcción. [en línea]. 6 de Junio 2018. 7 pp [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17851/BernalPe%C3%B1aMariaSol2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

YUSTE, B. Arquitectura de Tierra [en línea]. Cataluña. Julio 2016. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2021]. Disponible en: [https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/26-Beatriz-Yuste-Miguel-Arquitectura-de-tierra\\_COMPLETO.pdf](https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/26-Beatriz-Yuste-Miguel-Arquitectura-de-tierra_COMPLETO.pdf).

ANEXOS

**ANEXO N°1 – MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE  
VARIABLES**

**Tabla N°:** Operacionalización de variables.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE					
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Resistencia a la compresión	La resistencia a compresión del adobe es la propiedad que tiene para soportar las acciones de fuerzas axiales producidas por esfuerzos aplicados mediante ensayos de laboratorio. (Norma E-0.80, 2017, p15).	La resistencia del adobe se determinará mediante el ensayo de la resistencia a la compresión, los datos obtenidos se recogerán mediante una ficha técnica dada por el laboratorio, finalmente se realizó un análisis de los resultados de la resistencia. (Norma E-0.80, 2017, p18)	Resistencia a la compresión del adobe.	Carga axial Área del adobe Tiempo de secado.	Razón
Paja de arroz	Es el tallo seco del arroz una vez cortado y desechado, después de haber separado el grano mediante la trilla, es un material del tipo fibroso y puede tener buena adherencia con el barro y posiblemente incrementar sus propiedades.(La paja de arroz, 2016,p3)	La paja de arroz será extraída del sembrío los Ciprianos, del poblado 14 Incas, los cuales serán recolectados y picados a una medida de 5 a 6 cm.	Porcentaje de dosificación	Adición de paja de arroz 5% y 10%	Razón

Fuente: Elaboración propia



## **ANEXO N°2 – MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Tabla N°:** Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METEOROLOGÍA
¿Cuál es el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe al ser reforzado con paja de arroz, Chimbote Ancash?	<p><b>GENERAL</b> Determinar el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz en el distrito de Chimbote -Ancash.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b> -Determinar el tipo de suelo para la elaboración de un adobe en la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>determinar la relación agua suelo para un adobe patrón y experimental según el reglamento e-080.</li> <li>Determinar las resistencia por aplastamiento de los adobes patrones y experimentales; determinar la resistencia a la compresión de las pilas de adobes patrones y experimentales.</li> <li>Determinar la resistencia a la compresión de los cubos de adobes patrones y experimentales.</li> </ul>	la paja de arroz influye positivamente en la resistencia a la compresión del adobe reforzado en el distrito de Chimbote – Ancash	<p><b>Variable dependiente:</b> Resistencia a la compresión del adobe</p> <p><b>Variable independiente:</b> Adición de la paja de arroz en 5% y 10 %.</p> <p><b>Población:</b> Está conformada por la elaboración de adobes y cubos.</p> <p><b>Muestra:</b> está conformada por 54 unidades de adobes y 18 cubos</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Cuasi-experimental</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Experimental</p> <p><b>Técnicas de recolección de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Observación experimental.</li> <li>Encuesta.</li> <li>Análisis Documental</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## **ANEXO N°3 – GUIA RESISTENCIA EN CAMPO**

## RESISTENCIA EN CAMPO

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de Chimbote - Ancash.

Solcita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](#))

Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](#))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](#))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

## PATRONES

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

## EXPERIMENTAL 5%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

## EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

## **ANEXO N°3 – GUIA RESISTENCIA EN LABORATORIO**





## **ANEXO N°4 – GUIA DE ANALISIS DE AGREGADOS**



### ANALISIS DE AGREGADOS

**Proyecto:** Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de Chimbote - Ancash.  
**Solcita:** Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](#))  
 Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](#))  
**Asesor:** Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](#))  
**Ubicación:** En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

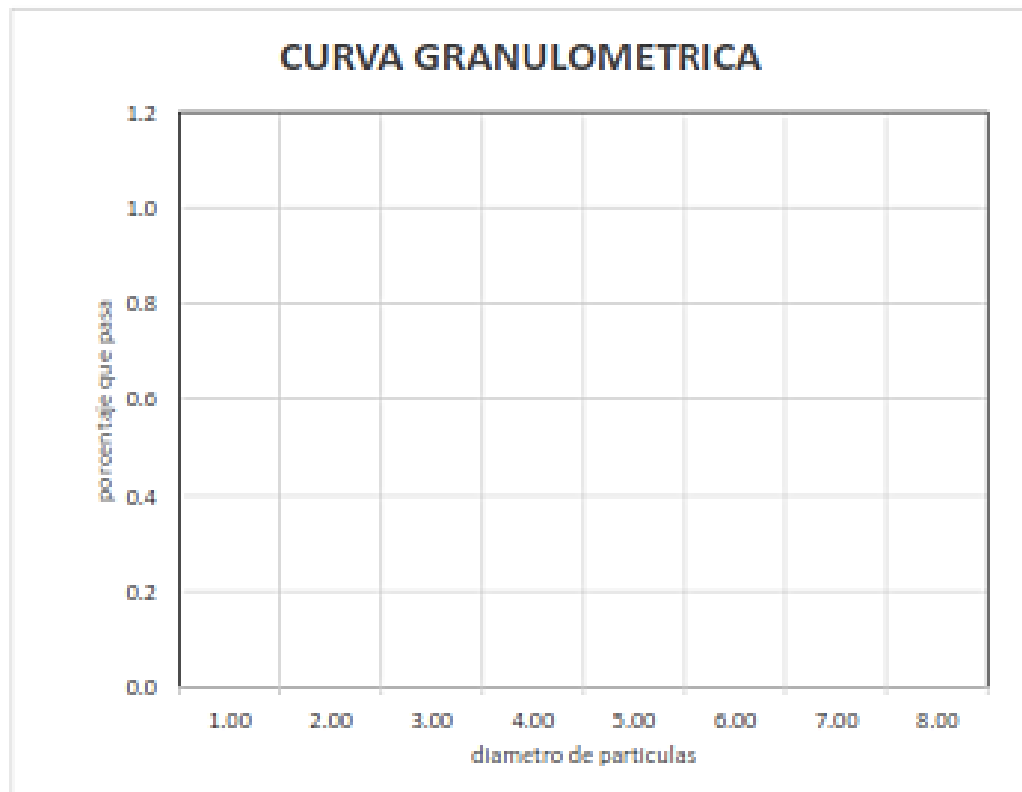
#### CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)

ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

#### GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	%RET. ACUMU	%QUE PASA
N°	Abert. (mm)	(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				
TOTAL					

MODULO DE FINEZA: 0.00



**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO e INDICE PLASTICO (NTP 339.129)**

ITEM	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	4	5	6
Determinacion No						
Numero de Golpes						
P1						
P2						
P3						
Pw						
Ps						
W%						

peso tara	P1
peso humedo	P2
peso seco	P3
peso del agua	Pw
peso suelo seco	Ps



Resultados:

limite liquido		%
limite plastico	-	%
Indice plastico	-	%

## DISEÑO DE MEZCLA

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de Chimbote - Ancash.  
Solicita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0000-5898](#))  
Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](#))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5936](#))  
Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Fuente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

### Diseño de mezcla del adobe patrón convencional

Materiales	Cantidad de material
Tierra	
Agua	

### Diseño de mezcla del adobe experimental con 5% de adición de paja de arroz.

Materiales	Cantidad de material
Tierra	
Agua	
Paja	

### Diseño de mezcla del adobe experimental con 10% de adición de paja de arroz.

Materiales	Cantidad de material
Tierra	
Agua	
Paja	

Bloques	cant.	Agua	Tierra	Paja	Total
Patron	16				
Experimental 5%	16				
Experimental 10%	16				
Cubo Patron	6				
Cubo Experimental 5%	6				
Cubo Experimental 10%	6				

## **ANEXO N°5 – CUESTIONARIO**

## CUESTIONARIO

**CARRERA:** INGENIERIA CIVIL

**CURSO:** TITULACION

**ASIGNATURA:** TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**DOCENTE:** Dr. Cerna Chávez Rigoberto

### **INSTRUCCIONES**

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

**ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_

**DNI:** \_\_\_\_\_

N°	<b>PREGUNTAS Y RESPUESTAS</b>
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?
N°	<b>PREGUNTAS Y RESPUESTAS</b>
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?
N°	<b>PREGUNTAS Y RESPUESTAS</b>
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?
N°	<b>PREGUNTAS Y RESPUESTAS</b>
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?

  
Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 144209

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
5	¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?

  
 Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 144209

## CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACION

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto


### INSTRUCCIONES


- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

ENTREVISTADO: Jimmy Abarca Alvarez

DNI: 18210388

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?  No.
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?  ENTRE 5000 A 6000 KILOS POR MILLAR.
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?  Se agrega 140 VALDES de S L CADA VALDE Por millar.
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?  Se deja Secar minimo 30 días, bajo sombra los primeros 15 días y los últimos 15 bajo sol.

  
Ing. Javier M. Mastacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 144209



N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
5	¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe? Debe estar apartada del tránsito de personas y animales.
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe? No.
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe? No.
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes? Suelos que contengan mas Arcilla que Arena.
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada? Todo depende de su elaboración, ya que ambas son buenas.
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo? 2 días mínimo.

  
 Ing. Javier M. Mostacero Villalva  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 144200

## CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACION

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

### INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

ENTREVISTADO: JOSE ALFREDO ABANTO MONTOYA

DNI: 10527939

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe? <b>NO, TODO SE ELABORA A CALCULO PROPIO.</b>
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe? <b>SE UTILIZA DE 6000 KL DE TIERRA, Y SE VA AGREGANDO SEGÚN LA CONSISTENCIA..</b>
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe? <b>SE AGREGA 700 LT DE AGUA POR LOS 6000 KL DE TIERRA.</b>
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe? <b>SE DEJA SECAR POR 30 DIAS, BAJO SOMBRA.</b>

  
Ing. Javier H. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 144209

PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?
5	DEBE DE CONTAR CON UN ESPACIO LIMPIO Y PLANO, ALEJADO DEL TRANSITO DE ALGÚN ANIMAL Ó PERSONAS AJENAS.
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?
6	NO SE UTILIZAN.
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?
7	NO, SOLO AGUA Y TIERRA.
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?
8	UN SUELO ARCILLOSO.
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?
9	AMBOS SON BUENAS, DEPENDEN SOLO DE LA MEZCLA Y EL TIEMPO DE SECADO.
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?
10	2 DIAS, CADA DIA SE AÑADE UN POCO DE AGUA Y SE BATE LA PASTA.

  
 Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 144200

## CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACION

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto


### INSTRUCCIONES


- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

ENTREVISTADO: ELMER FERNANDEZ VIDAL

DNI: 32406502

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?  No utilizamos
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?  Cinco mil kilos de Tierra Por Millar
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?  700 Litros a más
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?  1 mes

  
Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 144200

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
5	<p>¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?</p> <p>Alejado de animales y muy limpio</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	<p>¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?</p> <p>No</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	<p>¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?</p> <p>En algunas ocasiones</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	<p>¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?</p> <p>Un suelo entre arcilloso y limoso</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	<p>¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?</p> <p>Ambos son buenos</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	<p>¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?</p> <p>2 a 3 días máximo</p>

  
 Ing. Javier M. Mustocero Villalobos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 144209

## CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACION

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

### INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

ENTREVISTADO: Martin Custodia Restani  
DNI: 40035536

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?  <p style="text-align: center;">NO</p>
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?  <p style="text-align: center;">Al calculo x millor</p>
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?  <p style="text-align: center;">Al calculo x millor</p>
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?  <p style="text-align: center;">30 dias minimo</p>

  
Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 144209

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
5	¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?  limpio y el suelo plano
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?  No
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?  No
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?  El suelo más arcilloso que armoso
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?  Cuadrada
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?  2 días mínima

  
 Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 144200

## CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACION

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

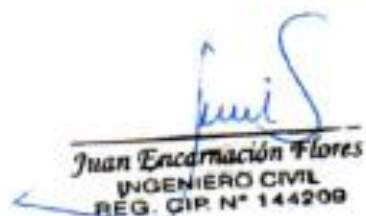
### INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

ENTREVISTADO: Elvis Cerna Castro  
DNI: 42116742

PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?
1	No
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?
2	5 mil a 6 mil Kilos x millas
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?
3	700 litros x millas
PREGUNTAS Y RESPUESTAS	
N°	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?
4	un mes

  
Ing. Javier M. Mastacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 144209



N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
5	¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?  <i>limpio</i>
6	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?  <i>No</i>
7	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?  <i>No</i>
8	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?  <i>en suelo arcilloso</i>
9	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?  <i>rectangular</i>
10	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?  <i>48 horas</i>

  
 Ing. Javier M. Mastacero Villalobos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 144200

## CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACION

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

### INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

ENTREVISTADO: Juan Rey Abad Molina

DNI: 45110658

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe? <i>No, Todo se elabora mediante intuición.</i>
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe? <i>Un promedio de 6000 KL de Tierra por cada millar</i>
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe? <i>Se empieza agregando 700 LT de Agua y se va aumentando según la consistencia de la pasta.</i>
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe? <i>30 días</i>

  
Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 144209

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
5	<p>¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?</p> <p>Debe ser un espacio Limpio y seguro, ya el suelo no debe mezclarse con otros materiales que afecten su resistencia.</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	<p>¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?</p> <p>No.</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	<p>¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?</p> <p>No.</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	<p>¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?</p> <p>Un suelo que contenga mas arcilla que otro tipo de componente, para que la pasta sea mas moldeable y no se agriete.</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	<p>¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?</p> <p>El rectangular.</p>
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	<p>¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?</p> <p>48 horas, Cubierta con un Plástico para que la pasta seque.</p>

  
 Ing. Javier W. Mastacero Villalobos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 104644

  
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 144209

**ANEXO N°6 – RESULTADOS DE ANÁLISIS DE  
AGREGADOS**



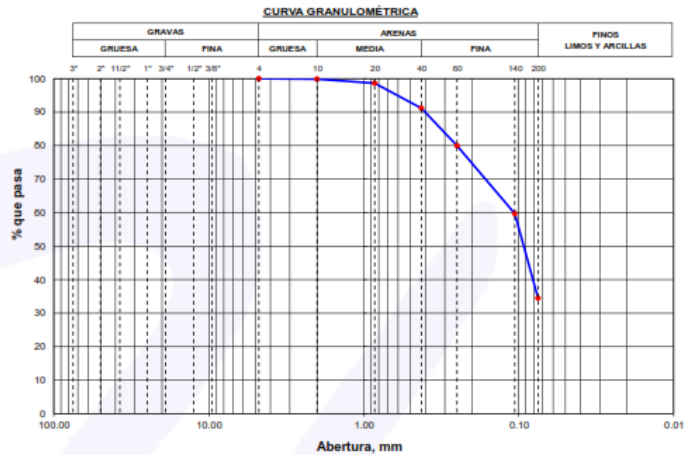
TESIS :	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE REFORZADO CON PAJA Y ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	REGISTRO N°:	CC-RAA-GRA-01
SOLICITA :	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2021

### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravos - Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Zona : Chimbote La Campiña Profundidad : 0.00 a 0.60 m.	Peso Inicial Seco (gr) = <b>394.1</b> Peso Mat. < N°4 (gr) = <b>394.1</b> Peso de Fracción (gr) = <b>394.1</b>	Grava (No.4 < Diam < 3") = <b>0.00%</b> Arena (No.200 < Diam < No.4) = <b>65.54%</b> Finos (Diam < No.200) = <b>34.46%</b>	D60 (mm) = <b>0.11</b> D30 (mm) = <b>--</b> D10 (mm) = <b>--</b>	<b>SC</b> <b>Arena Arcillosa</b>

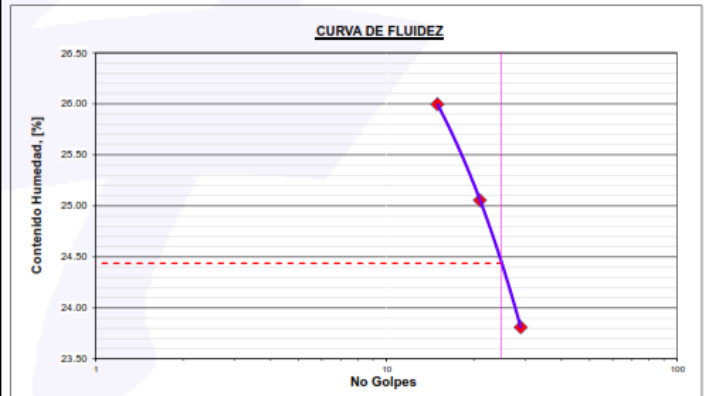
ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
9.500	3/8"				
4.750	N° 4	0.0	0.0	0.0	100.0
2.000	N° 10	0.6	0.1	0.1	99.9
0.850	N° 20	4.9	1.2	1.4	98.6
0.425	N° 40	29.4	7.4	8.8	91.2
0.250	N° 60	44.2	11.2	20.1	80.0
0.106	N° 140	79.7	20.2	40.3	59.7
0.075	N° 200	99.6	25.3	65.5	34.5
	FONDO	135.8	34.5	100.0	0.0



### ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 05	T - 16	T - 08
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.62	47.30	50.64
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	40.01	41.61	44.47
Peso De Agua	gr.	5.61	5.69	6.18
Peso Del Tarro	gr.	18.43	18.90	18.53
Peso Del Suelo Seco	gr.	21.58	22.71	25.94
Contenido De Humedad	%	26.00	25.06	23.81
Numero De Golpes	N°	15	21	29
LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 23	T - 17	T - 03
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	25.32	24.36	24.98
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	24.85	23.77	24.42
Peso De Agua	gr.	0.47	0.59	0.56
Peso Del Tarro	gr.	21.85	20.06	20.78
Peso Del Suelo Seco	gr.	3.00	3.71	3.64
Contenido De Humedad	%	15.67	15.90	15.38



Limite Líquido **24.44%**  
Limite Plástico **15.65%**  
Indice Plasticidad **8.79%**

### CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
Peso Tara	gr.	25.65
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	384.57
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	375.12
Peso Agua	gr.	9.45
Peso Suelo Seco	gr.	349.47
Contenido de Humedad	%	2.70

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 216007

Rev. H.L.V.  
Ejec. H.L.D.

**ANEXO N°7 – RESULTADO DE RESISTENCIA DE  
CUBOS**



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

<b>TESIS :</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON PAJA DE ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	<b>REGISTRO N° :</b> CC-RCA-RC-01
<b>SOLICITA :</b>	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR - NOLASCO ORTIZ MANUEL ALBERTO	<b>PÁGINA N° :</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>MUESTRA :</b> Patrón
		<b>FECHA :</b> 29/05/2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura				
	MUESTRA	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Corregida (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	CUBOS PATRONES	83.6	80.1	84.6	6696	1.06	782.3	792.2	11.83	12.49	14.6
02		82.1	80.1	85.7	6576	1.07	941.1	952.5	14.48	15.50	
03		83.0	81.4	81.9	6756	1.01	881.0	891.8	13.20	13.28	
04		82.4	81.2	83.2	6691	1.02	1058.4	1070.9	16.00	16.40	
05		83.6	81.8	81.1	6838	0.99	999.3	1011.2	14.79	14.66	
06		83.8	79.9	85.2	6696	1.07	950.0	961.4	14.36	15.31	

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
R.E.G. CIP Nº 214007



<b>TESIS :</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON PAJA DE ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	<b>REGISTRO N° :</b>	CC-RCA-RC-03
<b>SOLICITA :</b>	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR - NOLASCO ORTIZ MANUEL ALBERTO	<b>PÁGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>MUESTRA :</b>	Patrón + 5% Paja de Arroz
		<b>FECHA :</b>	29/05/2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura				
	MUESTRA	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Lectura (Kg <sub>f</sub> )	Lectura Corregida (Kg <sub>f</sub> )	f <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Corregida (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	CUBOS EXPERIMENTALES CON 5% DE PAJA DE ARROZ	86.6	81.0	81.8	7015	1.01	1117.6	1130.6	16.12	16.28	15.61
02		82.1	79.1	81.9	6494	1.04	989.4	1001.2	15.42	15.96	
03		82.6	78.1	82.1	6451	1.05	1058.4	1070.9	16.60	17.45	
04		84.2	81.1	83.2	6829	1.03	989.4	1001.2	14.66	15.04	
05		86.1	80.9	84.3	6965	1.04	1009.0	1021.0	14.66	15.27	
06		85.0	80.4	84.2	6834	1.05	881.0	891.8	13.05	13.67	

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CHAP 214007





<b>TESIS :</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON PAJA DE ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	<b>REGISTRO N° :</b>	CC-RCA-RC-05
<b>SOLICITA :</b>	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR - NOLASCO ORTIZ MANUEL ALBERTO	<b>PÁGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>MUESTRA :</b>	Patrón + 10% Paja de Arroz
		<b>FECHA :</b>	29/05/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura				
	MUESTRA	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Esbellez	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Corregida (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	CUBOS EXPERIMENTALES CON 10% DE PAJA DE ARROZ	85.3	81.2	81.5	6926	1.00	1191.9	1205.6	17.41	17.47	16.82
02		83.5	80.6	81.3	6730	1.01	1134.1	1147.3	17.05	17.19	
03		82.4	82.7	82.2	6814	0.99	1069.8	1082.4	15.88	15.79	
04		81.7	79.6	82.7	6503	1.04	1093.3	1106.1	17.01	17.67	
05		81.8	80.4	83.5	6577	1.04	970.1	981.7	14.93	15.50	
06		83.2	82.1	83.4	6831	1.02	1150.3	1163.6	17.04	17.30	

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIPAF 216007

## **ANEXO N°8 – RESULTADO DE RESISTENCIA DE PILAS**



<b>TESIS :</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON PAJA DE ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	<b>REGISTRO N° :</b> CC-RCA-RC-04
<b>SOLICITA :</b>	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR - NOLASCO ORTIZ MANUEL ALBERTO	<b>PÁGINA N° :</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>MUESTRA :</b> Patrón
		<b>FECHA :</b> 29/05/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de rotura				
	MUESTRA	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	PILAS PATRÓN	365.0	186.0	252.0	67890	1.17	1853.7	1873.6	2.76	3.23	3.15
02		366.0	185.0	243.0	67710	1.13	1944.4	1965.2	2.90	3.28	
03		364.0	187.0	238.0	68068	1.10	1805.2	1824.7	2.68	2.95	

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
M.G. CIVIL 214807



<b>TESIS :</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON PAJA DE ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	<b>REGISTRO N° :</b> CC-RCA-RC-04
<b>SOLICITA :</b>	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR - NOLASCO ORTIZ MANUEL ALBERTO	<b>PÁGINA N° :</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>MUESTRA :</b> Patrón + 5% Paja de Arroz
		<b>FECHA :</b> 29/05/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de rotura				
	MUESTRA	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	PILAS EXPERIMENTALES CON 5% DE PAJA DE ARROZ	363.0	187.0	239.0	67881	1.10	2261.2	2285.0	3.37	3.70	4.28
02		366.0	184.0	257.0	67344	1.20	2537.3	2563.7	3.81	4.57	
03		363.0	187.0	242.0	67881	1.12	2734.2	2734.2	4.07	4.56	

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
M.G. C. Nº 214207



<b>TESIS :</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON PAJA DE ARROZ EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH	<b>REGISTRO N° :</b>	CC-RCA-RC-06
<b>SOLICITA :</b>	LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR - NOLASCO ORTIZ MANUEL ALBERTO	<b>PÁGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>MUESTRA :</b>	Patrón + 10% Paja de Arroz
		<b>FECHA :</b>	29/05/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo				Ensayo de rotura						
	MUESTRA	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f <sub>m</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>m</sub> Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	PILAS EXPERIMENTALES CON 10% DE PAJA DE ARROZ	363.0	187.0	256.0	67881	1.18	3188.0	3220.5	4.74	5.60	5.28
02		368.0	185.0	250.0	68080	1.11	2912.0	2941.9	4.32	4.80	
03		367.0	185.0	267.0	67895	1.19	3071.1	3102.5	4.57	5.44	

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfredo Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
M.G. CIP 21400

## **ANEXO N°9 – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 266 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 191-2020  
Fecha de emisión : 2020-09-17

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -  
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST  
Modelo de Prensa : PC-120  
Serie de Prensa : 1054  
Capacidad de Prensa : 120000 kg  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : HIGH WEIGHT  
Modelo de Indicador : 315-X5P  
Serie de Indicador : 0215451  
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC  
Modelo de Transductor : YB15  
Serie de Transductor : 1172  
Código de Identificación : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

### 3. Lugar y fecha de Calibración

PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
16 - SETIEMBRE - 2020

### 4. Método de Calibración

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

### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	KELI	INF-LE 255-2019	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIWEIGH		

### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,3	20,3
Humedad %	72	73

### 7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

### 8. Observaciones

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



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

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

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

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

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

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

Punto de Precisión 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.



TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9909	9903	0,91	0,97	9905,9	0,95	0,06
20000	19802	19809	0,99	0,96	19805,1	0,98	-0,03
30000	29721	29713	0,93	0,96	29717,0	0,95	0,03
40000	39631	39618	0,92	0,95	39624,6	0,95	0,03
50000	49532	49546	0,94	0,91	49538,9	0,93	-0,03
60000	59427	59439	0,95	0,93	59433,3	0,95	-0,02
70000	69342	69339	0,94	0,94	69340,9	0,95	0,00

### NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación :  $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste :  $y = 1,0094x + 2,5038$

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

GRÁFICO N° 1

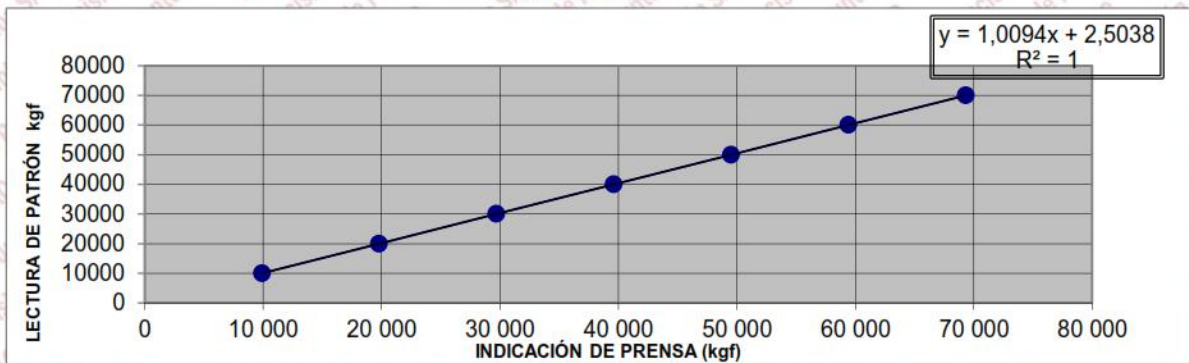
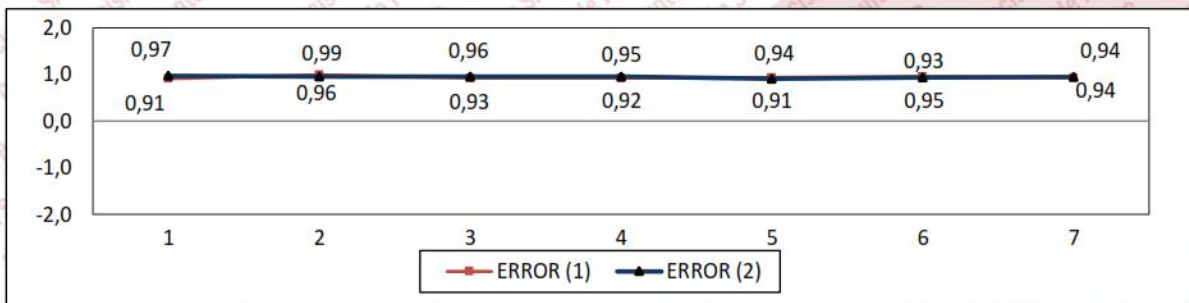


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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



**ANEXO N°10 – ENSAYO FÍSICO DE LA PAJA DE  
ARROZ**



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS  
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

**“COLECBI” S.A.C.**

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

**INFORME DE ENSAYO N° N° 20190516-004**

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : LOPEZ DOMINGUEZ ERICK JUNIOR  
DIRECCION : Jr. Pallasca Mz.I Lote 09 P. Joven Pensacola Chimbote  
PRODUCTO DECLARADO : ABAJO INDICADO  
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra x 20g  
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de polietileno, transparente y cerrada.  
FECHA DE RECEPCIÓN : 2021-05-16  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2021-05-16  
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2021-05-18  
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.  
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.  
CODIGO COLECBI : SS 190516-2

**RESULTADOS**

ENSAYO	MUESTRA
	Paja de Arroz
Fibra (%)	67,61

**METODOLOGIA EMPLEADA**

Fibra: NMX-F-090-S-1978

**NOTA:**

- Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C., sobre muestras ingresadas por el cliente.
  - Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
  - Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
  - No afecto al proceso de Dirimencia por su perecibilidad y/o muestra única.
- Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote Mayo 20 del 2021.  
GVR/jms

A. Gustavo Vargas Ramos  
Gerente de Laboratorios  
C. S. P. 326  
COLECBI S.A.C.

LC-MP-HRIE  
Rev. 05  
Fecha 2021-02-22

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME  
SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE COLECBI S.A.C.

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752  
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127  
e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente\_colecbi@speedy.com.pe  
Web: www.colecbi.com

## **ANEXO N°11 – TABLAS DE DISTRIBUCIÓN**

**Distribución normal  $Z_0$** 

$$Z_0 = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$x$  = valor de estudio

$\mu$  = Media

$\sigma$  = Desviación típica



Valor de la tabla  $\swarrow$



$z_0$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	$z_0$
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359	0.0
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753	0.1
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141	0.2
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517	0.3
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879	0.4
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224	0.5
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549	0.6
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852	0.7
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133	0.8
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389	0.9
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621	1.0
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830	1.1
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015	1.2
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177	1.3
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319	1.4
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441	1.5
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545	1.6
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633	1.7
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706	1.8
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767	1.9
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817	2.0
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857	2.1
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890	2.2
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916	2.3
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936	2.4
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952	2.5
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964	2.6
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974	2.7
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981	2.8
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986	2.9
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.99900	3.0
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929	3.1
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950	3.2
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965	3.3
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976	3.4
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983	3.5
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989	3.6
3.7	0.99989	0.99990	0.99990	0.99990	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992	3.7
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995	3.8
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997	3.9

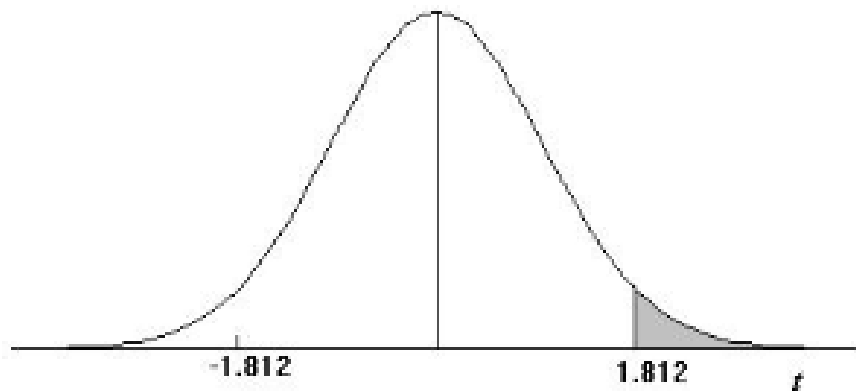
$1-\alpha$	90%	92%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
$\alpha$	10%	8%	6%	5%	4%	3%	2%	1%
$z_{\alpha/2}$	1.645	1.751	1.881	1.960	2.054	2.170	2.326	2.576
$z_{\alpha}$	1.282	1.405	1.555	1.645	1.751	1.881	2.054	2.326

Siendo:

$1-\alpha$  = Nivel de confianza

$\alpha$  = Nivel de significación

## Distribución T de student



$\alpha$ $r$	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	636.578
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.600
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.689
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.660
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
$\infty$	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.290

## Distribución Chi Cuadrado $\chi^2$



v/p	0.001	0.0025	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
1	10.8274	9.1404	7.8794	6.6349	5.0239	3.8415	2.7055	2.0722	1.6424	1.3233	1.0742	0.8735	0.7083	0.5707	0.4549
2	13.8150	11.9827	10.5965	9.2104	7.3778	5.9915	4.6052	3.7942	3.2189	2.7726	2.4079	2.0996	1.8326	1.5970	1.3863
3	16.2660	14.3202	12.8381	11.3449	9.3484	7.8147	6.2514	5.3170	4.6416	4.1083	3.6649	3.2831	2.9462	2.6430	2.3660
4	18.4662	16.4238	14.8602	13.2767	11.1433	9.4877	7.7794	6.7449	5.9886	5.3853	4.8784	4.4377	4.0446	3.6871	3.3567
5	20.5147	18.3854	16.7496	15.0863	12.8325	11.0705	9.2363	8.1152	7.2893	6.6257	6.0644	5.5731	5.1319	4.7278	4.3515
6	22.4575	20.2491	18.5475	16.8119	14.4494	12.5916	10.6446	9.4461	8.5581	7.8408	7.2311	6.6948	6.2108	5.7652	5.3481
7	24.3213	22.0402	20.2777	18.4753	16.0128	14.0671	12.0170	10.7479	9.8032	9.0371	8.3834	7.8061	7.2832	6.8000	6.3458
8	26.1239	23.7742	21.9549	20.0902	17.5345	15.5073	13.3616	12.0271	11.0301	10.2189	9.5245	8.9094	8.3505	7.8325	7.3441
9	27.8767	25.4625	23.5893	21.6660	19.0228	16.9190	14.6837	13.2880	12.2421	11.3887	10.6564	10.0060	9.4136	8.8632	8.3428
10	29.5879	27.1119	25.1881	23.2093	20.4832	18.3070	15.9872	14.5339	13.4420	12.5489	11.7807	11.0971	10.4732	9.8922	9.3418
11	31.2635	28.7291	26.7569	24.7250	21.9200	19.6752	17.2750	15.7671	14.6314	13.7007	12.8987	12.1836	11.5298	10.9199	10.3410
12	32.9092	30.3182	28.2997	26.2170	23.3367	21.0261	18.5493	16.9893	15.8120	14.8454	14.0111	13.2661	12.5838	11.9463	11.3403
13	34.5274	31.8830	29.8193	27.6882	24.7356	22.3620	19.8119	18.2020	16.9848	15.9839	15.1187	14.3451	13.6356	12.9717	12.3398
14	36.1239	33.4262	31.3194	29.1412	26.1189	23.6848	21.0641	19.4062	18.1508	17.1169	16.2221	15.4209	14.6853	13.9961	13.3393
15	37.6978	34.9494	32.8015	30.5780	27.4884	24.9958	22.3071	20.6030	19.3107	18.2451	17.3217	16.4940	15.7332	15.0197	14.3389
16	39.2518	36.4555	34.2671	31.9999	28.8453	26.2962	23.5418	21.7931	20.4651	19.3689	18.4179	17.5646	16.7795	16.0425	15.3385
17	40.7911	37.9462	35.7184	33.4087	30.1910	27.5871	24.7690	22.9770	21.6146	20.4887	19.5110	18.6330	17.8244	17.0646	16.3382
18	42.3119	39.4220	37.1564	34.8052	31.5264	28.8693	25.9894	24.1555	22.7595	21.6049	20.6014	19.6993	18.8679	18.0860	17.3379
19	43.8194	40.8847	38.5821	36.1908	32.8523	30.1435	27.2036	25.3289	23.9004	22.7178	21.6891	20.7638	19.9102	19.1069	18.3376
20	45.3142	42.3358	39.9969	37.5663	34.1696	31.4104	28.4120	26.4976	25.0375	23.8277	22.7745	21.8265	20.9514	20.1272	19.3374
21	46.7963	43.7749	41.4009	38.9322	35.4789	32.6706	29.6151	27.6620	26.1711	24.9348	23.8578	22.8876	21.9915	21.1470	20.3372
22	48.2676	45.2041	42.7957	40.2894	36.7807	33.9245	30.8133	28.8224	27.3015	26.0393	24.9390	23.9473	23.0307	22.1663	21.3370
23	49.7276	46.6231	44.1814	41.6383	38.0756	35.1725	32.0069	29.9792	28.4288	27.1413	26.0184	25.0055	24.0689	23.1852	22.3369
24	51.1790	48.0336	45.5584	42.9798	39.3641	36.4150	33.1962	31.1325	29.5533	28.2412	27.0960	26.0625	25.1064	24.2037	23.3367
25	52.6187	49.4351	46.9280	44.3140	40.6465	37.6525	34.3816	32.2825	30.6752	29.3388	28.1719	27.1183	26.1430	25.2218	24.3366
26	54.0511	50.8291	48.2898	45.6416	41.9231	38.8851	35.5632	33.4295	31.7946	30.4346	29.2463	28.1730	27.1789	26.2395	25.3365
27	55.4751	52.2152	49.6450	46.9628	43.1945	40.1133	36.7412	34.5736	32.9117	31.5284	30.3193	29.2266	28.2141	27.2569	26.3363
28	56.8918	53.5939	50.9936	48.2782	44.4608	41.3372	37.9159	35.7150	34.0266	32.6205	31.3909	30.2791	29.2486	28.2740	27.3362
29	58.3006	54.9662	52.3355	49.5878	45.7223	42.5569	39.0875	36.8538	35.1394	33.7109	32.4612	31.3308	30.2825	29.2908	28.3361

v/p	0.001	0.0025	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
30	59.7022	56.3325	53.6719	50.8922	46.9792	43.7730	40.2560	37.9902	36.2502	34.7997	33.5302	32.3815	31.3159	30.3073	29.3360
31	61.0980	57.6921	55.0025	52.1914	48.2319	44.9853	41.4217	39.1244	37.3591	35.8871	34.5981	33.4314	32.3486	31.3235	30.3359
32	62.4873	59.0461	56.3280	53.4857	49.4804	46.1942	42.5847	40.2563	38.4663	36.9730	35.6649	34.4804	33.3809	32.3394	31.3359
33	63.8694	60.3953	57.6483	54.7754	50.7251	47.3999	43.7452	41.3861	39.5718	38.0575	36.7307	35.5287	34.4126	33.3551	32.3358
34	65.2471	61.7382	58.9637	56.0609	51.9660	48.6024	44.9032	42.5140	40.6756	39.1408	37.7954	36.5763	35.4438	34.3706	33.3357
35	66.6192	63.0760	60.2746	57.3420	53.2033	49.8018	46.0588	43.6399	41.7780	40.2228	38.8591	37.6231	36.4746	35.3858	34.3356
36	67.9850	64.4097	61.5811	58.6192	54.4373	50.9985	47.2122	44.7641	42.8788	41.3036	39.9220	38.6693	37.5049	36.4008	35.3356
37	69.3476	65.7384	62.8832	59.8926	55.6680	52.1923	48.3634	45.8864	43.9782	42.3833	40.9839	39.7148	38.5348	37.4156	36.3355
38	70.7039	67.0628	64.1812	61.1620	56.8955	53.3835	49.5126	47.0072	45.0763	43.4619	42.0450	40.7597	39.5643	38.4302	37.3354
39	72.0550	68.3830	65.4753	62.4281	58.1201	54.5722	50.6598	48.1263	46.1730	44.5395	43.1053	41.8040	40.5935	39.4446	38.3354
40	73.4029	69.6987	66.7660	63.6908	59.3417	55.7585	51.8050	49.2438	47.2685	45.6160	44.1649	42.8477	41.6222	40.4589	39.3353
45	80.0776	76.2229	73.1660	69.9569	65.4101	61.6562	57.5053	54.8105	52.7288	50.9849	49.4517	48.0584	46.7607	45.5274	44.3351
50	86.6603	82.6637	79.4898	76.1538	71.4202	67.5048	63.1671	60.3460	58.1638	56.3336	54.7228	53.2576	51.8916	50.5923	49.3349
55	93.1671	89.0344	85.7491	82.2920	77.3804	73.3115	68.7962	65.8550	63.5772	61.6650	59.9804	58.4469	57.0160	55.6539	54.3348
60	99.6078	95.3443	91.9518	88.3794	83.2977	79.0820	74.3970	71.3411	68.9721	66.9815	65.2265	63.6277	62.1348	60.7128	59.3347
70	112.3167	107.8079	104.2148	100.4251	95.0231	90.5313	85.5270	82.2553	79.7147	77.5766	75.6893	73.9677	72.3583	70.8236	69.3345
80	124.8389	120.1018	116.3209	112.3288	106.6285	101.8795	96.5782	93.1058	90.4053	88.1303	86.1197	84.2840	82.5663	80.9266	79.3343
90	137.2082	132.2554	128.2987	124.1162	118.1359	113.1452	107.5650	103.9040	101.0537	98.6499	96.5238	94.5809	92.7614	91.0234	89.3342
100	149.4488	144.2925	140.1697	135.8069	129.5613	124.3421	118.4980	114.6588	111.6667	109.1412	106.9058	104.8615	102.9459	101.1149	99.3341
120	173.6184	168.0814	163.6485	158.9500	152.2113	146.5673	140.2326	136.0620	132.8063	130.0546	127.6159	125.3833	123.2890	121.2850	119.3340
140	197.4498	191.5653	186.8465	181.8405	174.6478	168.6130	161.8270	157.3517	153.8537	150.8941	148.2686	145.8629	143.6043	141.4413	139.3339
160	221.0197	214.8081	209.8238	204.5300	196.9152	190.5164	183.3106	178.5517	174.8283	171.6752	168.8759	166.3092	163.8977	161.5868	159.3338
180	244.3723	237.8548	232.6198	227.0563	219.0442	212.3039	204.7036	199.6786	195.7434	192.4086	189.4462	186.7282	184.1732	181.7234	179.3338
200	267.5388	260.7350	255.2638	249.4452	241.0578	233.9942	226.0210	220.7441	216.6088	213.1022	209.9854	207.1244	204.4337	201.8526	199.3337
250	324.8306	317.3609	311.3460	304.9393	295.6885	287.8815	279.0504	273.1944	268.5987	264.6970	261.2253	258.0355	255.0327	252.1497	249.3337
300	381.4239	373.3509	366.8439	359.9064	349.8745	341.3951	331.7885	325.4090	320.3971	316.1383	312.3460	308.8589	305.5741	302.4182	299.3336
500	603.4458	593.3580	585.2060	576.4931	563.8514	553.1269	540.9303	532.8028	526.4014	520.9505	516.0874	511.6081	507.3816	503.3147	499.3335
600	712.7726	701.8322	692.9809	683.5155	669.7690	658.0936	644.8004	635.9329	628.8157	622.9876	617.6713	612.7718	608.1468	603.6942	599.3335





v/p	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995	0.9975	0.999
1	0.3573	0.2750	0.2059	0.1485	0.1015	0.0642	0.0358	0.0158	0.0039	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
2	1.1957	1.0217	0.8616	0.7133	0.5754	0.4463	0.3250	0.2107	0.1026	0.0506	0.0201	0.0100	0.0050	0.0020
3	2.1095	1.8692	1.6416	1.4237	1.2125	1.0052	0.7978	0.5844	0.3518	0.2158	0.1148	0.0717	0.0449	0.0243
4	3.0469	2.7528	2.4701	2.1947	1.9226	1.6488	1.3665	1.0636	0.7107	0.4844	0.2971	0.2070	0.1449	0.0908
5	3.9959	3.6555	3.3251	2.9999	2.6746	2.3425	1.9938	1.6103	1.1455	0.8312	0.5543	0.4118	0.3075	0.2102
6	4.9519	4.5702	4.1973	3.8276	3.4546	3.0701	2.6613	2.2041	1.6354	1.2373	0.8721	0.6757	0.5266	0.3810
7	5.9125	5.4932	5.0816	4.6713	4.2549	3.8223	3.3583	2.8331	2.1673	1.6899	1.2390	0.9893	0.7945	0.5985
8	6.8766	6.4226	5.9753	5.5274	5.0706	4.5936	4.0782	3.4895	2.7326	2.1797	1.6465	1.3444	1.1042	0.8571
9	7.8434	7.3570	6.8763	6.3933	5.8988	5.3801	4.8165	4.1682	3.3251	2.7004	2.0879	1.7349	1.4501	1.1519
10	8.8124	8.2955	7.7832	7.2672	6.7372	6.1791	5.5701	4.8652	3.9403	3.2470	2.5582	2.1558	1.8274	1.4787
11	9.7831	9.2373	8.6952	8.1479	7.5841	6.9887	6.3364	5.5778	4.5748	3.8157	3.0535	2.6032	2.2321	1.8338
12	10.7553	10.1820	9.6115	9.0343	8.4384	7.8073	7.1138	6.3038	5.2260	4.4038	3.5706	3.0738	2.6612	2.2141
13	11.7288	11.1291	10.5315	9.9257	9.2991	8.6339	7.9008	7.0415	5.8919	5.0087	4.1069	3.5650	3.1118	2.6172
14	12.7034	12.0785	11.4548	10.8215	10.1653	9.4673	8.6963	7.7895	6.5706	5.6287	4.6604	4.0747	3.5820	3.0407
15	13.6790	13.0298	12.3809	11.7212	11.0365	10.3070	9.4993	8.5468	7.2609	6.2621	5.2294	4.6009	4.0697	3.4825
16	14.6555	13.9827	13.3096	12.6243	11.9122	11.1521	10.3090	9.3122	7.9616	6.9077	5.8122	5.1422	4.5734	3.9417
17	15.6328	14.9373	14.2406	13.5307	12.7919	12.0023	11.1249	10.0852	8.6718	7.5642	6.4077	5.6973	5.0916	4.4162
18	16.6108	15.8932	15.1738	14.4399	13.6753	12.8570	11.9462	10.8649	9.3904	8.2307	7.0149	6.2648	5.6234	4.9048
19	17.5894	16.8504	16.1089	15.3517	14.5620	13.7158	12.7727	11.6509	10.1170	8.9065	7.6327	6.8439	6.1673	5.4067
20	18.5687	17.8088	17.0458	16.2659	15.4518	14.5784	13.6039	12.4426	10.8508	9.5908	8.2604	7.4338	6.7228	5.9210
21	19.5485	18.7683	17.9843	17.1823	16.3444	15.4446	14.4393	13.2396	11.5913	10.2829	8.8972	8.0336	7.2889	6.4467
22	20.5288	19.7288	18.9243	18.1007	17.2396	16.3140	15.2787	14.0415	12.3380	10.9823	9.5425	8.6427	7.8648	6.9829
23	21.5095	20.6902	19.8657	19.0211	18.1373	17.1865	16.1219	14.8480	13.0905	11.6885	10.1957	9.2604	8.4503	7.5291
24	22.4908	21.6525	20.8084	19.9432	19.0373	18.0618	16.9686	15.6587	13.8484	12.4011	10.8563	9.8862	9.0441	8.0847
25	23.4724	22.6156	21.7524	20.8670	19.9393	18.9397	17.8184	16.4734	14.6114	13.1197	11.5240	10.5196	9.6462	8.6494
26	24.4544	23.5794	22.6975	21.7924	20.8434	19.8202	18.6714	17.2919	15.3792	13.8439	12.1982	11.1602	10.2561	9.2222
27	25.4367	24.5440	23.6437	22.7192	21.7494	20.7030	19.5272	18.1139	16.1514	14.5734	12.8785	11.8077	10.8733	9.8029
28	26.4195	25.5092	24.5909	23.6475	22.6572	21.5880	20.3857	18.9392	16.9279	15.3079	13.5647	12.4613	11.4973	10.3907
29	27.4025	26.4751	25.5391	24.5770	23.5666	22.4751	21.2468	19.7677	17.7084	16.0471	14.2564	13.1211	12.1278	10.9861

v/p	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995	0.9975	0.999
30	28.3858	27.4416	26.4881	25.5078	24.4776	23.3641	22.1103	20.5992	18.4927	16.7908	14.9535	13.7867	12.7646	11.5876
31	29.3694	28.4087	27.4381	26.4397	25.3901	24.2551	22.9762	21.4336	19.2806	17.5387	15.6555	14.4577	13.4073	12.1961
32	30.3533	29.3763	28.3889	27.3728	26.3041	25.1478	23.8442	22.2706	20.0719	18.2908	16.3622	15.1340	14.0555	12.8104
33	31.3375	30.3444	29.3405	28.3069	27.2194	26.0422	24.7143	23.1102	20.8665	19.0467	17.0735	15.8152	14.7092	13.4312
34	32.3219	31.3130	30.2928	29.2421	28.1361	26.9383	25.5864	23.9522	21.6643	19.8062	17.7891	16.5013	15.3679	14.0568
35	33.3065	32.2821	31.2458	30.1782	29.0540	27.8359	26.4604	24.7966	22.4650	20.5694	18.5089	17.1917	16.0315	14.6881
36	34.2913	33.2517	32.1995	31.1152	29.9730	28.7350	27.3363	25.6433	23.2686	21.3359	19.2326	17.8868	16.7000	15.3243
37	35.2764	34.2216	33.1539	32.0532	30.8933	29.6355	28.2138	26.4921	24.0749	22.1056	19.9603	18.5859	17.3730	15.9652
38	36.2617	35.1920	34.1089	32.9919	31.8146	30.5373	29.0931	27.3430	24.8839	22.8785	20.6914	19.2888	18.0501	16.6109
39	37.2472	36.1628	35.0645	33.9315	32.7369	31.4405	29.9739	28.1958	25.6954	23.6543	21.4261	19.9958	18.7318	17.2612
40	38.2328	37.1340	36.0207	34.8719	33.6603	32.3449	30.8563	29.0505	26.5093	24.4331	22.1642	20.7066	19.4171	17.9166
45	43.1638	41.9950	40.8095	39.5847	38.2910	36.8844	35.2895	33.3504	30.6123	28.3662	25.9012	24.3110	22.8994	21.2509
50	48.0986	46.8638	45.6100	44.3133	42.9421	41.4492	39.7539	37.6886	34.7642	32.3574	29.7067	27.9908	26.4636	24.6736
55	53.0367	51.7391	50.4204	49.0554	47.6105	46.0356	44.2448	42.0596	38.9581	36.3981	33.5705	31.7349	30.0974	28.1731
60	57.9775	56.6200	55.2394	53.8091	52.2938	50.6406	48.7587	46.4589	43.1880	40.4817	37.4848	35.5344	33.7909	31.7381
70	67.8664	66.3961	64.8990	63.3460	61.6983	59.8978	57.8443	55.3289	51.7393	48.7575	45.4417	43.2753	41.3323	39.0358
80	77.7631	76.1879	74.5825	72.9153	71.1445	69.2070	66.9938	64.2778	60.3915	57.1532	53.5400	51.1719	49.0430	46.5197
90	87.6661	85.9925	84.2854	82.5111	80.6247	78.5584	76.1954	73.2911	69.1260	65.6466	61.7540	59.1963	56.8918	54.1559
100	97.5744	95.8078	94.0046	92.1290	90.1332	87.9453	85.4406	82.3581	77.9294	74.2219	70.0650	67.3275	64.8571	61.9182
120	117.4041	115.4646	113.4825	111.4186	109.2197	106.8056	104.0374	100.6236	95.7046	91.5726	86.9233	83.8517	81.0726	77.7555
140	137.2476	135.1491	133.0028	130.7657	128.3800	125.7580	122.7476	119.0293	113.6594	109.1368	104.0343	100.6547	97.5908	93.9253
160	157.1019	154.8555	152.5564	150.1583	147.5988	144.7834	141.5475	137.5457	131.7560	126.8700	121.3457	117.6791	114.3496	110.3592
180	176.9652	174.5799	172.1373	169.5879	166.8653	163.8682	160.4206	156.1526	149.9687	144.7413	138.8205	134.8843	131.3050	127.0114
200	196.8359	194.3193	191.7409	189.0486	186.1717	183.0028	179.3550	174.8353	168.2785	162.7280	156.4321	152.2408	148.4262	143.8420
250	246.5387	243.7202	240.8297	237.8085	234.5768	231.0128	226.9048	221.8059	214.3915	208.0978	200.9387	196.1604	191.8020	186.5537
300	296.2700	293.1786	290.0062	286.6878	283.1353	279.2143	274.6901	269.0679	260.8781	253.9122	245.9727	240.6631	235.8126	229.9620
500	495.3734	491.3709	487.2569	482.9462	478.3231	473.2099	467.2962	459.9261	449.1467	439.9360	429.3874	422.3034	415.8081	407.9458
600	594.9938	590.6057	586.0930	581.3623	576.2859	570.6681	564.1661	556.0560	544.1801	534.0185	522.3654	514.5285	507.3385	498.6219

## **ANEXO N°12 – PANEL FOTOGRÁFICO**



**Figura N°1:** Terreno de extracción de la tierra para la elaboración de adobe.



Nota: Aquí podemos ver el terreno de donde se sacó el material para la elaboración de los adobes. Patrón

**Figura N°2:** Extracción de la paja de arroz.



Nota: Podemos apreciar la extracción de la paja de arroz.

**Figura N°3:** Materia para la elaboración de adobe.



Nota: Tierra para el inicio de la elaboración de los adobes patrón

**Figura N°4:** Mezclado de la tierra con agua para el adobe patrón.



Nota: Mezclado de la tierra con agua para el adobe patrón.

**Figura N°5:** Mezcla del adobe patrón.



Nota: Masa del adobe patrón listo para el moldeado.

**Figura N°6:** Molde para adobes.



Nota: Molde para los adobes patrón y experimental.

**Figura N°7:** Llenado de la mezcla patrón en molde.



Nota: llenado de la masa del adobe patrón en moldeado.

**Figura N°8:** Ubicación de la zona para el desmoldado de los adobes.



Nota: Se ubicó una zona donde se podrán dejar los adobes para su secado.

**Figura N°9:** Desmoldado de los adobes patrón.



Nota: Se desmoldo los adobes para su secado.

**Figura N°10:** Molde para los cubos



Nota: Molde para los cubos patrón y experimental.

**Figura N°11:** Desmoldado de los dados de adobe patrón.



Nota: Se ubicó una zona donde se podrán dejar los dados patrón para su secado.

**Figura N°12:** Mezclado del adobe experimental con 5% de paja de arroz.



Nota: Mezclado de la tierra adicionando 5% de paja de arroz.

**Figura N°13:** Llenado del adobe experimental con adición de 5% de paja de arroz en molde.



Nota: llenado de la masa del adobe experimental en el molde.

**Figura N°14:** Desmoldado del adobe experimental con adición de 5% de paja de arroz.



Nota: Se desmoldo los adobes para su secado.

**Figura N°15:** Desmoldado de los dados experimentales con adición de 5% de paja de arroz.



Nota: Se ubicó una zona donde se podrán dejar los dados para su secado.

**Figura N°16:** Mezclado del adobe experimental con 10% de paja de arroz.



Nota: Mezclado de la tierra adicionando 10% de paja de arroz.



**Figura N°17:** Llenado del adobe experimental con adición de 10% de paja de arroz en molde.



Nota: llenado de la masa del adobe experimental en el molde.

**Figura N°18:** Desmoldado del adobe experimental con adición de 10% de paja de arroz.



Nota: Se desmoldo los adobes para su secado.

**Figura N°19:** Desmoldado de los dados experimentales con adición de 10% de paja de arroz.



Nota: Se ubicó una zona donde se podrán dejar los dados para su secado.

**Figura N°20:** Secado de adobes.



Nota: Secado bajo sombra según reglamento E.080.

**Figura N°21:** Elaboración de las pilas a una altura de tres adobes.



Nota: Elaboración de las pilas patrón y experimentales a una altura de 3 adobes.

**Figura N°22:** Pilas patrón y experimentales.



Nota: Secado bajo sombra de las pilas.

**Figura N°23:** Ensayo de resistencia a la compresión de cubos.



Nota: Ensayo de resistencia a la compresión de los cubos patrón y experimentales con adición de 5% y 10% de paja de arroz.

**Figura N°24:** Ensayo de resistencia a la compresión de las pilas.



Nota: Ensayo de resistencia a la compresión de las pilas patrón y experimentales con adición de 5% y 10% de paja de arroz.

**Figura N°25:** Ensayo de resistencia por aplastamiento de los adobes patrón y experimental.



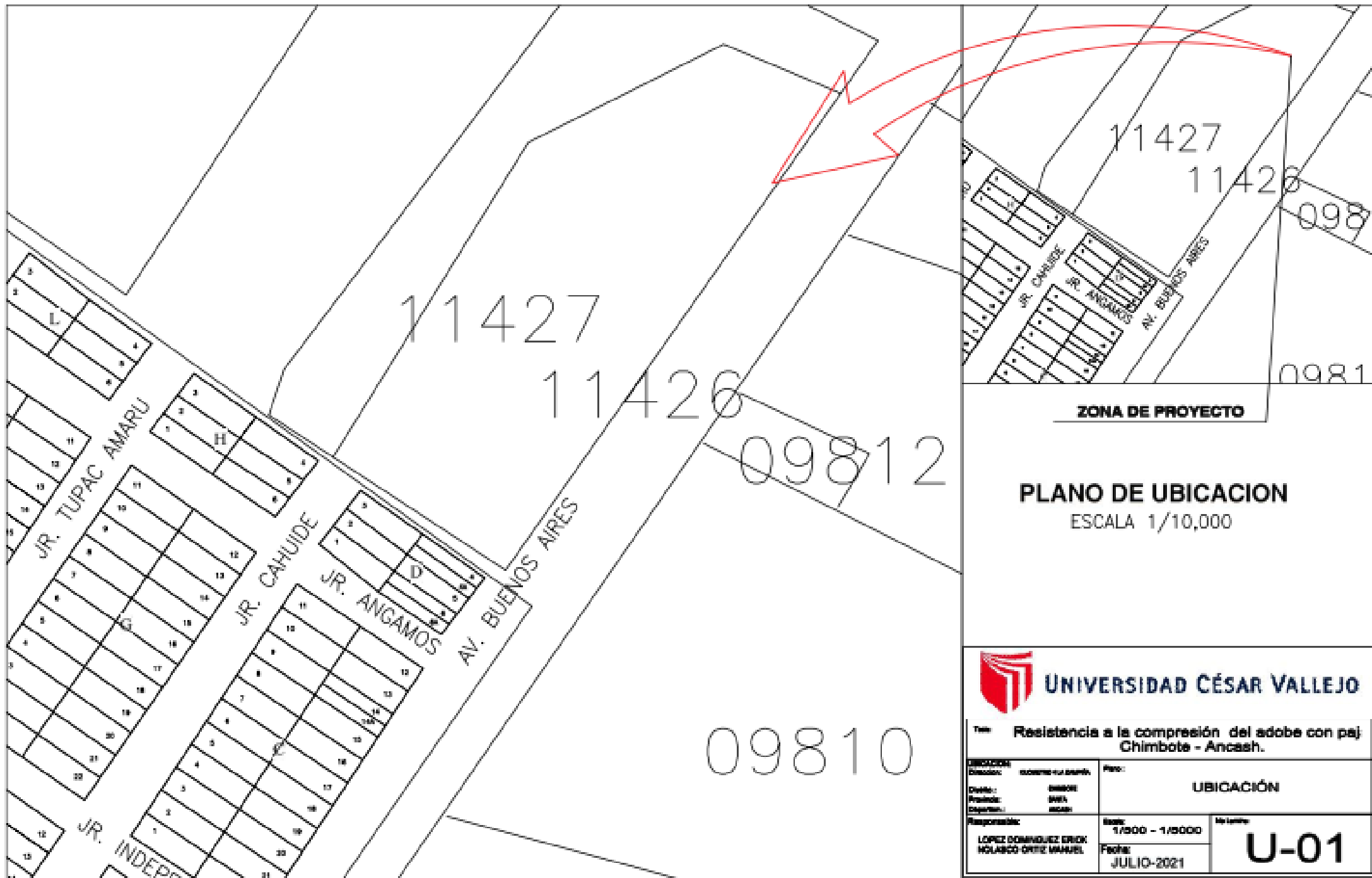
Nota: Ensayo de resistencia por aplastamiento de los adobes patrón y experimental con adición de 5% y 10% de paja de arroz.

**Figura N°26:** Ruptura de resistencia por aplastamiento de los adobes patrón y experimental.



Nota: Ruptura por aplastamiento de los adobes patrón y experimental con adición de 5% y 10% de paja de arroz.

## **ANEXO N°13 – PLANO DE UBICACIÓN**



ZONA DE PROYECTO

**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA 1/10,000



Tema: Resistencia a la compresión del adobe con paj  
Chimbote - Ancash.

UBICACIÓN Dirección: <b>MOYATAHUASI</b>		Plano: <b>UBICACIÓN</b>	
Distrito: <b>CHIMBOTE</b> Provincia: <b>CHIMBOTE</b> Departamento: <b>CHIMBOTE</b>	No. de plano: <b>1/2000 - 1/5000</b>		
Responsable: <b>LOPEZ DOMINGUEZ ERICK</b> <b>HOLASCO ORTIZ MANUEL</b>	Fecha: <b>JULIO-2021</b>		No. de plano: <b>U-01</b>

## **ANEXO N°14 – VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**



## OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Atilio Rubén López Carranza

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a la elaboración de adobes con paja de arroz, para posteriormente determinar su resistencia a la compresión, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

**"Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote – Ancash"**

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

#### **"CUESTIONARIO"**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

**CUESTIONARIO**

**CARRERA:** INGENIERIA CIVIL

**CURSO:** TITULACION

**ASIGNATURA:** TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFECIONAL DE INGENIERO CIVIL

**DOCENTE:** Dr. Cerna Chávez Rigoberto

**INSTRUCCIONES**

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

**ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_

**DNI:** \_\_\_\_\_

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS

5	¿Cómo debe estar adecuado el ambiente para la elaboración de las unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?

**Evaluador:**

Nombre y Apellidos: Atilio Rubén López Carranza.

DNI N° 32965940

Firma:   
**Atilio Rubén López Carranza**  
**INGENIERO CIVIL**  
**C.I.P. 80090**

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Atilio Rubén López Carranza, titular del DNI N° 32965940, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Cuestionario), a los efectos de su aplicación a las TESIS de la Universidad César Vallejo, Lopez Dominguez Erick Junior y Nolasco Ortiz Manuel Alberto.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones,

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 29 días del mes de julio del 2021

Firma:

  
Atilio Ruben Lopez Carranza  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 20090

## OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Atilio Rubén López Carranza

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a la elaboración de adobes con paja de arroz, para posteriormente determinar su resistencia a la compresión, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

**"Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote – Ancash"**

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**"ANÁLISIS DE AGREGADOS"**

**"RESISTENCIA EN CAMPO"**

**"RESISTENCIA N LABORATORIO"**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

ANALISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de Chimbote - Ancash.

Solcita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](https://orcid.org/0000-0002-0806-5998))

Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](https://orcid.org/0000-0002-1904-8173))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](https://orcid.org/0000-0003-4245-5938))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

**CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)**

ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

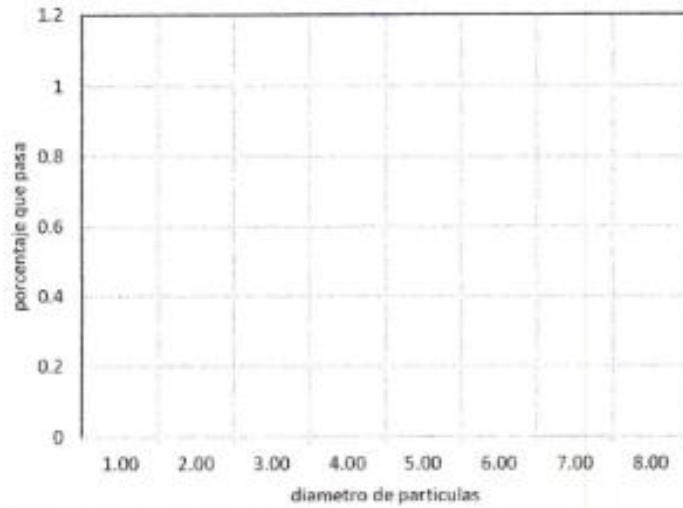
**GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)**

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	%RET. ACUMU	%QUE PASA
N°	Abert. (mm)	(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				

TOTAL

MODULO DE FINEZA: 0.00

### CURVA GRANULOMETRICA



**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO e INDICE PLASTICO (NTP 339.129)**

ITEM	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	4	5	6
Determinación No						
Numero de Golpes						
P1 (peso de tara)						
P2 (Peso húmedo)						
P3 (Peso seco)						
Pw (Peso del agua)						
Ps ( Peso suelo seco)						
W%						

% de humedad	limite liquido
27	
26	
25	
24	
23	N° de golpes

## RESISTENCIA EN CAMPO

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de  
Chimbote - Ancash.

Solicita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](#))  
Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](#))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](#))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del  
Santa.

## PATRONES

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

## EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								



## EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								



IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL LADRILLO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Cubos experimentales con 10% de paja de arroz										
02											
03											
04											
05											
06											

ENSAYO DE ROTURA DE PILAS

IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL LADRILLO							ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Pilas patrón										
02											
03											
04	Pilas experimentales con 5% de paja de arroz										
05											
06											
04	Pilas experimentales con 10% de paja de arroz										
05											
06											

Evaluador:

Nombre y Apellidos: Atilio Rubén López Carranza.

DNI N° 32965940

Firma:   
 Atilio Rubén López Carranza  
 INGENIERO CIVIL  
 P. U. 080

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Atilio Rubén López Carranza, titular del DNI N° 32965940, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISISTAS de la Universidad César Vallejo, Lopez Dominguez Erick Junior y Nolasco Ortiz Manuel Alberto.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 29 días del mes de julio del 2021

Firma:

  
Atilio Rubén López Carranza  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 00000

## OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Javier Manuel Mostacero Villalobos.

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a la elaboración de adobes con paja de arroz, para posteriormente determinar su resistencia a la compresión, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

**“Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote – Ancash”**

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“CUESTIONARIO”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

**CUESTIONARIO**

**CARRERA:** INGENIERIA CIVIL

**CURSO:** TITULACION

**ASIGNATURA:** TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFECIONAL DE INGENIERO CIVIL

**DOCENTE:** Dr. Cerna Chávez Rigoberto

**INSTRUCCIONES**

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

**ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_

**DNI:** \_\_\_\_\_

N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS

5	
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?
6	
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?
7	
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?
8	
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?
9	
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?
10	

**Evaluador:**

Nombre y Apellidos: Javier Manuel Mostacero Villalobos.

DNI N° 32960741



Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644

Firma:

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Javier Manuel Mostacero Villalobos, titular del DNI N° 32960741, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como ingeniero civil en la sub gerencia de proyectos y estudios técnicos de la Municipalidad Provincial del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Cuestionario), a los efectos de su aplicación a las TESIS de la Universidad César Vallejo, Lopez Dominguez Erick Junior y Nolasco Ortiz Manuel Alberto.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones,

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 29 días del mes de julio del 2021

Firma:

  
Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644



## OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Javier Manuel Mostacero Villalobos.

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a la elaboración de adobes con paja de arroz, para posteriormente determinar su resistencia a la compresión, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

**“Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote – Ancash”**

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“ANÁLISIS DE AGREGADOS”**

**“RESISTENCIA EN CAMPO”**

**“RESISTENCIA N LABORATORIO”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

ANALISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de Chimbote - Ancash.

Solcita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](https://orcid.org/0000-0002-0806-5998))

Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](https://orcid.org/0000-0002-1904-8173))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](https://orcid.org/0000-0003-4245-5938))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

**CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)**

ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

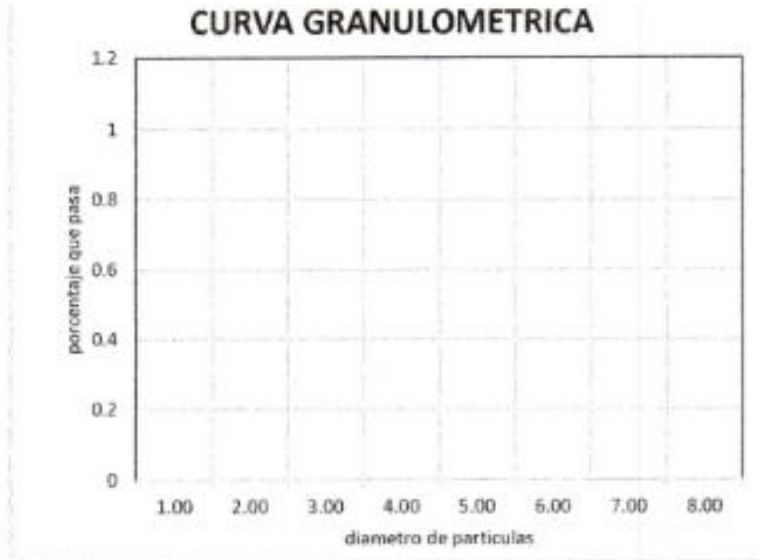
**GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)**

TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RET. PARCIAL (%)	%RET. ACUMU (%)	%QUE PASA (gr)
N°	Abert. (mm)				
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				

TOTAL

MODULO DE FINEZA: 0.00

### CURVA GRANULOMETRICA



**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO e INDICE PLASTICO (NTP 339.129)**

ITEM	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	4	5	6
Determinación No						
Numero de Golpes						
P1 (peso de tara)						
P2 (Peso húmedo)						
P3 (Peso seco)						
Pw (Peso del agua)						
Ps ( Peso suelo seco)						
W%						

% de humedad 27	limite liquido
26	
25	
24	
23	N° de golpes

## RESISTENCIA EN CAMPO

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de  
Chimbote - Ancash.

Solicita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](#))  
Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](#))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](#))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del  
Santa.

## PATRONES

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

## EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								



		IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	
01	Cubos experimentales con 10% de paja de arroz											
02												
03												
04												
05												
06												

ENSAYO DE ROTURA DE PILAS

		IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
ITEM	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	
01	Pilas patrón											
02												
03												
04		Pilas experimentales con 5% de paja de arroz										
05												
06												
04	Pilas experimentales con 10% de paja de arroz											
05												
06												

**Evaluador:**

Nombre y Apellidos: Javier Manuel Mostacero Villalobos.

DNI N° 32960741

Firma:



Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
 Ingeniero Civil  
 CIP 104044

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Javier Manuel Mostacero Villalobos, titular del DNI N° 32960741, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como ingeniero civil en la sub gerencia de proyectos y estudios técnicos de la Municipalidad Provincial del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISISTAS de la Universidad César Vallejo, Lopez Dominguez Erick Junior y Nolasco Ortiz Manuel Alberto.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 29 días del mes de julio del 2021

Firma:



Ing. Javier M. Mostacero Villalobos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 104644



## OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Juan Encarnación Flores.

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a la elaboración de adobes con paja de arroz, para posteriormente determinar su resistencia a la compresión, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

**“Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote – Ancash”**

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“CUESTIONARIO”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

**CUESTIONARIO**

**CARRERA:** INGENIERIA CIVIL

**CURSO:** TITULACION

**ASIGNATURA:** TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFECIONAL DE INGENIERO CIVIL

**DOCENTE:** Dr. Cerna Chávez Rigoberto

**INSTRUCCIONES**

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

**ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_

**DNI:** \_\_\_\_\_


N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
1	¿Utilizan la norma E080 para la elaboración de unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
2	¿Cuánta cantidad de tierra utilizan para fabricar unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
3	¿Cuánta cantidad de agua utilizan para la elaboración de unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
4	¿Cuánto tiempo se dejan secando las unidades de Adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS

5	
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
6	¿Utilizan algún aglomerante para la elaboración del adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
7	¿Han utilizado la paja de arroz como componente para la fabricación de las unidades de adobe?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
8	¿Qué tipo de suelo es óptimo para la buena fabricación de adobes?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
9	¿Cuál es mejor un adobe rectangular o cuadrada?
N°	PREGUNTAS Y RESPUESTAS
10	¿Cuánto tiempo se mantiene el suelo en reposo y húmedo?

**Evaluador:**

Nombre y Apellidos: Juan Encarnación Flores.

DNI N° 15728520

Firma:   
 Juan Encarnación Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. GIP N° 144209

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Juan Encarnación Flores, titular del DNI N° 15728520, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como ingeniero civil en la sub gerencia de proyectos y estudios técnicos de la Municipalidad Provincial del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Cuestionario), a los efectos de su aplicación a las TESISISTAS de la Universidad César Vallejo, Lopez Dominguez Erick Junior y Nolasco Ortiz Manuel Alberto.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones,

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 29 días del mes de julio del 2021

Firma:

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. O.P. N° 144209

## OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Juan Encarnación Flores

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a la elaboración de adobes con paja de arroz, para posteriormente determinar su resistencia a la compresión, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

**“Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote – Ancash”**

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“ANÁLISIS DE AGREGADOS”**

**“RESISTENCIA EN CAMPO”**

**“RESISTENCIA N LABORATORIO”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### ANALISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de Chimbote - Ancash.

Solicita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](https://orcid.org/0000-0002-0806-5998))

Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](https://orcid.org/0000-0002-1904-8173))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](https://orcid.org/0000-0003-4245-5938))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del Santa.

#### CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)

ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

#### GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)

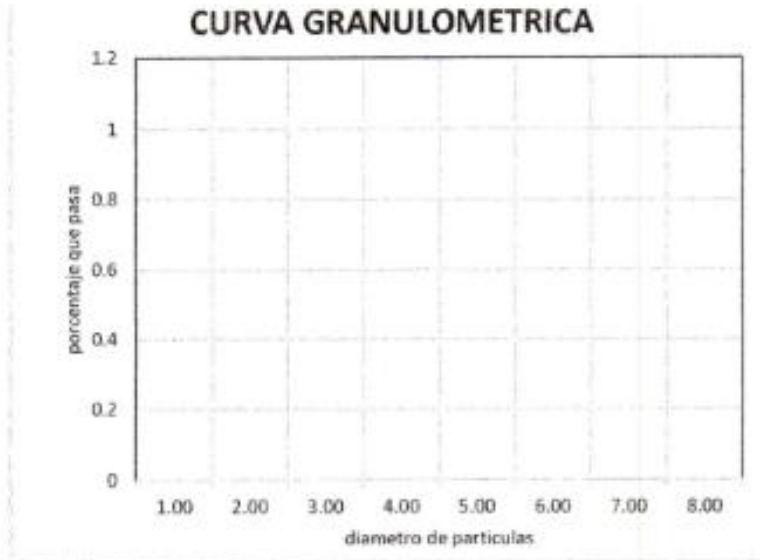
TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RET. PARCIAL (%)	%RET. ACUMU (%)	%QUE PASA (gr)
N°	Abert. (mm)				
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				

TOTAL

MODULO DE FINEZA:

0.00

### CURVA GRANULOMETRICA



**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO e INDICE PLASTICO (NTP 339.129)**

ITEM	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	4	5	6
Determinación No						
Numero de Golpes						
P1 (peso de tara)						
P2 (Peso húmedo)						
P3 (Peso seco)						
Pw (Peso del agua)						
Ps ( Peso suelo seco)						
W%						

% de humedad 27	limite liquido
26	
25	
24	
23	N° de golpes

## RESISTENCIA EN CAMPO

Proyecto: Resistencia a la compresión del adobe reforzado con paja de arroz en el distrito de  
Chimbote - Ancash.

Solicita: Lopez Dominguez Erick Junior ([ORCID-0000-0002-0806-5998](#))  
Nolasco Ortiz Manuel Alberto ([ORCID-0000-0002-1904-8173](#))

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto ([ORCID-0000-0003-4245-5938](#))

Ubicación: En la campiña km4 (Carretera Cambio Puente), distrito de Chimbote, Provincia del  
Santa.

## PATRONES

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								

## EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								



EXPERIMENTAL 10%

días de vida	resistencia de adobe	peso	largo	ancho	presión	resistencia	porcentaje	prom. Resistencia	prom. Porcentaje
10	1								
	2								
	3								
20	4								
	5								
	6								
30	7								
	8								
	9								



ITEM	IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Cubos experimentales con 10% de paja de arroz										
02											
03											
04											
05											
06											

ENSAYO DE ROTURA DE PILAS

ITEM	IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DEL LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	esbeltez	Lectura (Kgf)	lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	Pilas patrón										
02											
03											
04		Pilas experimentales con 5% de paja de arroz									
05											
06											
04	Pilas experimentales con 10% de paja de arroz										
05											
06											

**Evaluador:**

Nombre y Apellidos: Juan Encarnación Flores.

DNI N° 15728520

Firma:



Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. GIP. N° 142808

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Juan Encarnación Flores, titular del DNI N° 15728520, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como ingeniero civil en la sub gerencia de proyectos y estudios técnicos de la Municipalidad Provincial del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISISTAS de la Universidad César Vallejo, Lopez Dominguez Erick Junior y Nolasco Ortiz Manuel Alberto.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 29 días del mes de julio del 2021

Firma:

  
Juan Encarnación Flores  
INGENIERO CIVIL  
REG. QIP N° 144200