

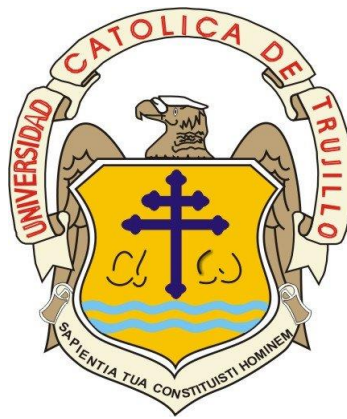
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

BENEDICTO XVI

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**INFLUENCIA DEL REEMPLAZO DEL AGUA POR
MELASA EN LA RESISENCIA A LA COMPRESIÓN DE
ADOBES**

NOMBRE:

Karen Lizeth Asmat Ruíz

TRUJILLO – PERU

-2019-

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
I. MARCO TEÓRICO.....	4
II. OBJETIVO	11
III. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	11
IV. EXPERIMENTO DEL PROYECTO	12
V. ETAPAS	12
VI. DISEÑO DE EXPERIMENTOS.....	13
VII. RESULTADOS	18
VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
IX. CONCLUSIONES	19
X. RECOMENDACIONES.....	20
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS.....	22

INTRODUCCIÓN

La utilización del adobe a modo de material de construcciones se ha extendido desde la antigüedad por todo el mundo. La abundancia existente de materiales en el medio ambiente (tierra y H₂O) es lo que ha ocasionado que el adobe sea uno de los más aplicado en las edificaciones.

Como parte del impulso de la innovación, utilización y creación materiales nuevos de construcción, se evaluó la variación de las propiedades físicas / mecánicas de los adobes elaborados con diferente porcentaje de melaza de caña.

A fin de determinar si los adobes hechos con diferentes proporciones de agua-melaza alcanzan la resistencia mínima a la compresión indicada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) E. 080 y determina cuál es la razón agua de la melaza con la que se obtiene las mejores propiedades físico-mecánicas.

Básicamente, esto consiste en desarrollar ciertos patrones en laboratorio para obtener la investigación y los parámetros del comportamiento presentado por los adobes.

I. MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

1.1. INTERNACIONAL

(Flórez y López, 2010), en su proyecto investigación "Sugerencia para reforzar las paredes de adobes modificadas con confinamiento de madera rolliza", contribuyó al sistema de construcción de adobe que ayudó a la regulación e implementación en el país de Colombia, mejorando las propiedades de los elementos similares de adobe y agregando materiales para aumentar sus propiedades , eventualmente lograron definir una porción y medida "óptima de fibra vegetal" para desarrollar las pruebas "de las probetas de adobe con fibra".

De este modo, el trabajo con longitudes se determinó en 2 cm, 1,5 cm y 1 cm y porcentajes de 0,25%, 0,50% y 0,75% del peso completo de cada bloque de Adobe. Llegaron a concluir que los adobes alterados con fique presentan una mejor conducta contra el esfuerzo y las deformidades en comparación con diferentes mezclas "emulsión asfáltica y cal". Los resultados salieron: resistencia media de 26.000 kg y una presión promedio de 45,1 kg / cm², que muestra un incremento de alrededor del 24,5% "en la resistencia a la compresión con una unidad de Adobe sin modificar".

1.1. NACIONAL

(Zapata Benites, 2017) En su proyecto, "Adobe estabilizado con extracto de Cabuya" abarca la problemática de estabilizar el Adobe para aumentar su rentabilidad como elemento de construcción. "La finalidad es evaluar la viabilidad de un polímero natural (Furcrea andina o Cabuya) a modo de estabilizador de los Adobes tradicionales y necesario para garantizar sus condiciones operativas estabilizadoras."

La resistencia a la compresión y a la flexión mejoran en un 9.6% y 33.7% respectivamente, mientras que la resistencia a la acción del agua mejora notablemente, haciéndolo competitivo con otros materiales estabilizantes como la cal o el cemento.

Se evaluó la elaboración del polímero estabilizador antes de su integración en el adobe con un desarrollo de maceración que se extiende en medio de cinco y veinte días, se fijó 3 periodos diferentes de maceración y se evaluó para cada uno de aquellos el comportamiento del adobe consolidado en 2 cualidades: “la resistencia mecánica por la resistencia a la flexión y a la compresión”; y la resistencia al agua a través de la prueba de chorro de agua y la prueba de sumersión. Sus resultados sugieren que el extracto de Cabuya requiere al menos 5 días de maceración y una forma óptima 10 para permitir la activación de sus propiedades estabilizadoras y lograr una resistencia al agua significativamente mejorada en Adobe.

2. BASES TEORICAS

2.1. ADOBE

Se denomina un bloque firme de tierra que no ha sido cocida, este puede comprender paja u distintos elementos que puedan renovar su estabilidad de agentes externos.

2.1.1. REQUISITOS GENERALES PARA LA UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE

El adobe tiene que ser firme y solo acepta que posee perforaciones perpendiculares a la cara mayor, cara de asiento, que no simbolicen mayor a 12% del área bruta. El adobe tiene que estar liberado de rajaduras, grietas, materias extrañas u otras deficiencias que puedan dañar su durabilidad y resistencia.

2.1.2. FORMAS Y DIMENSIONES

El adobe puede ser de planta rectangular o cuadrada, por otro lado, cuando se trate de encuentros deberían ser ángulos distintos de 90°, de maneras especiales.

2.2. ADOBE ESTABILIZADO

Adobe en el cual se integró distintos materiales (Cal, asfalto, cemento, etc.) con la finalidad de regenerar sus limitaciones de la consistencia ante la existencia de humedad y fuerza a la compresión.

2.3. FIBRAS ESTABILIZANTES

Con esto se puede controlar la contracción o retracción y la dilatación mientras se realiza el fraguado; este consta en adherencia de componente sólido a la tierra, estableciendo redes al mezclarse.

Las fibras podrían ser de origen vegetal, como virutas de la madera, tallos de fibras de fique o pita y de maíz, cascaras de coco, distintas gramíneas, como paja, etc.

También evitan la presentación de fisuras y continúan trabajando con el tiempo; además de la ocupación articular la armadura y convertirla flexible frente a movimientos sísmicos.

2.4. MELAZA

Es un fluido residual que se produce por la cristalización del azúcar de caña. Presenta una textura viscosa y espesa, y su color se puede presentar desde un tono ámbar hasta un marrón muy oscuro.

2.5. SUELO PARA ADOBES

La gradación que se le hace al suelo para la realización de adobe se debe aproximar a los siguientes porcentajes presentados: Arena 55-70%, limo 15-25%, arcilla 10-20%; sin usar suelos orgánicos. Estas cantidades se pueden alterar al realizarse adobes estabilizados.

2.6. MECÁNICA DE SUELOS

Los datos relativos a la clase de suelo son importantes para poder tener una elección apropiada del material y la clasificación, para la elaboración de las unidades del adobe.

2.7. ENSAYOS DE LABORATORIO A EMPLEAR

2.7.1. CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

Es el vínculo del peso de la muestra que es secada en la estufa y del peso del fluido que contiene la muestra, manifestada en un tanto por ciento. Puede alterarse

desde cero, cuando esta muestra mencionada está completamente seco y llegar hasta un máximo que no específicamente es 100%.

2.7.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Se describe a la delimitación de la porción del porcentaje de las distintas dimensiones de las partículas que conforman el suelo. Para organizar las partículas del suelo por tamaños, el método más utilizado es el tamizado.

2.7.3. LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

La clasificación de suelos arcillosos con la función del resultado que la humedad les ejercita en la consistencia. Se utilizan para conocer cuál es la plasticidad de un suelo. Se pueden determinar utilizando suelo que atraviese la malla N°40.

- Límite Plástico (LP)
- Límite Líquido (LL)
- Índice de Plasticidad (IP)

2.8. CLASIFICACIÓN DE SUELOS MÉTODO SUCS

Para clasificar el suelo se toma en cuenta:

- a) Diseño de la curva granulométrica
- b) Cantidad de la fracción que transita por el tamiz N°200
- c) Propiedades de compresibilidad y plasticidad.

TABLA 1. COMO IDENTIFICACIÓN SE USAN LOS SÍMBOLOS PRESENTADOS.

SÍMBOLO	DESCRIPCION
P	BIEN GRADUADO
L	BAJA PLASTICIDAD
PT	TURBA

C	ARCILLA
O	LIMO O ARCILLA ORGANICA
M	LIMO
H	ALTA PLASTICIDAD
L	BAJA PLASTICIDAD
S	ARENA
G	GRAVA

En SUCS se considera tres clases de suelo:

2.8.1. SUELOS DE GRANO GRUESO

Son aquellas que se dividen en gravas y arenas, las gravas son aquellas partículas que se quedan acumuladas en el tamiz número cuatro y arenas son las partículas que logran pasar el tamiz número cuatro.

2.8.2. SUELOS DE GRANO FINO

Se llama suelo fino cuando la cantidad de partículas que logran pasar el tamiz número 200 es mayor al 50% del total. Los suelos limosos son llamados también suelo de grano fino con su límite líquido y su nivel flexibilidad demasiado bajo.

Este suelo se divide en arcillas y también limos viendo su límite líquido y su nivel de flexibilidad.

2.8.3. SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS

Estos suelos usualmente son muy simples de comprimir además su estructura no es lo apropiada para trabajar. Un claro ejemplo de este suelo es el pantano y el humus.

2.9. PROPIEDADES DEL ADOBE A ESTUDIAR:

2.9.1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Esta es la mayor prioridad en que respecta a las estructuras en albañilería. Para asegurar una buena calidad en las estructuras debemos obtener valores altos, los valores muy bajos demostrarán que las estructuras elaboradas no son resistentes y su durabilidad es poca. Esta resistencia a la compresión se obtendrá mediante ensayos con adobes en forma de cubos. Para hallar dicho valor de compresión se deberá tener en cuenta el área de la parte transversal, para ello se tendrá que ensayar con 6 cubos como mínimo.

Estos ensayos se deben elaborar con muestras totalmente secas.

a) Módulo de Elasticidad:

Es una referencia peculiar de un material que señala la relación que existe (lugar donde se produce la elasticidad) entre el nivel de tensión que se aplicó en el ensayo de tracción y el aumento de la deformación longitudinal unitaria que se produce.

2.9.2. RESISTENCIA A FLEXIÓN:

En un material su flexión es analizada a través del esfuerzo que es experimentado en su cara longitudinal, frente a una carga determinada, donde la unidad ensayada presenta fallas, en el que él se toma el valor de la carga máxima es soportada.

2.9.3. ABSORCIÓN DE AGUA

Se conoce como absorción de agua a la cantidad de agua que es absorbida por la unidad por medio de sus poros, saturando a dicho material parcialmente o total. La absorción involucra una alteración de las características que tiene un material o un espécimen.

Comúnmente la resistencia es reducida así como también la dureza, de esa manera aumentando su tenacidad.

2.9.4. SATURACIÓN TOTAL:

En este ensayo se indica la durabilidad de los adobes cuando son expuestos a disposición de inundación. Estas pueden suceder por distintos factores y estos son climáticos como lluvias intensas y esto se debe a desbordes en los ríos.

3. TÉRMINOS BÁSICOS

3.1. ADOBE

Se le conoce como ladrillo de lodo, adobe proviene del egipcio “thobe” que significa ladrillo, el adobe tal vez es dicho material manufacturado, el más antiguo en el medio de la construcción.

Su elaboración consiste en la fabricación con un molde, de bloques de tierra areno arcilloso, sus dimensiones cambian según el lugar.

3.2. RESISTENCIA A COMPRESIÓN:

En un material su comprensión es analizada a través del esfuerzo que recibe el material ante una carga.

Su valor debe ser medido en laboratorio, con una máquina para ensayo a compresión, la cual emite muchas cargas, donde la unidad ensayada falla, en el que el valor de la carga máxima es soportado.

Así como también será posible medir la deformación del espécimen, la que se obtiene con el deformímetro, que es medida a cada uno de los intervalos de carga.

3.3. RESISTENCIA A FLEXIÓN:

Cuando se habla de flexión hablamos de la deformación que se produce en algún tipo de estructura de forma alargada en sentido perpendicular a su centro longitudinal. La palabra (alargado) se usa en una dimensión dominante a la otra. Un claro ejemplo son las vigas, las que son hechas para trabajar primordialmente en flexión.

3.4. ABSORCIÓN DE AGUA:

Se le llama absorción de agua a la cantidad de líquido que entra en un adobe, su valor se halla agarrando el peso de un adobe y meterlo dentro del agua y posteriormente pensándolo de nuevo dentro de 24 horas de estar bajo agua, verificando la cantidad de agua que se ha quedado retenida.

II. OBJETIVO:

1. OBJETIVO PRINCIPAL:

Determinar la variación de las propiedades física – mecánicas de adobes elaborados con distinto porcentajes de melaza de caña.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

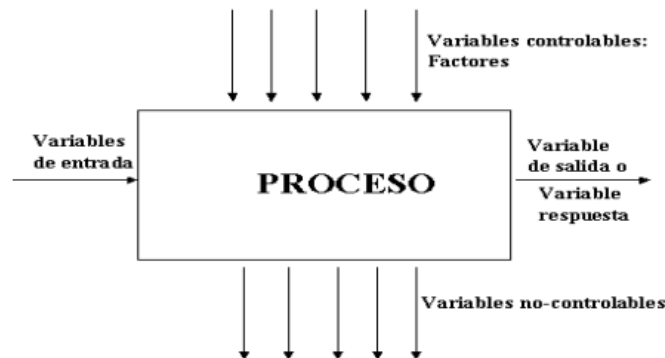
- Determinar si los adobes elaborados con diferente relaciones de agua-melaza alcanzan la resistencia a la compresión mínima indicada en el Reglamento nacional de edificaciones (RNE) E. 080.
- Determinar la densidad de adobes elaborados con diferentes relaciones agua - melaza.
- Determinar cuál es la relación agua melaza con la que se obtiene las mejores propiedades física – mecánicas.

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

Los modelos de diseño de experimentos son modelos estadísticos clásicos cuyo objetivo es averiguar si unos determinados factores influyen en una variable de interés y, si existe influencia de algún factor, cuantificar dicha influencia.

“Esta serie de pruebas de en el adobe reforzado con melaza introdujeron cambios en las variables de entrada de formación del adobe común, de manera que se observó e identifico cambios en la variable de salida del mismo”

ILUSTRACIÓN 1. PROCESO.



IV. EXPERIMENTO DEL PROYECTO

Se aplicó distintos niveles y combinaciones de los materiales de refuerzo en cuanto al porcentaje de Agua-Melaza, a distintas unidades experimentales en donde se observó el valor de la variable respuesta.

- ✓ Unidades estudiadas: arena, suelo, melaza y agua.
- ✓ Factor: niveles controlables de Agua y Melaza.
- ✓ Variable de interés: Porcentaje de Melaza.
- ✓ Error experimental: Variable no controlable secado a ambiente.
- ✓ Tamaño del experimento: 16 probetas con sus respectivas observaciones.

V. ETAPAS

A. Diseñar el experimento con la estructura más adecuada posible a la situación que se desea estudiar y con los medios disponibles.

- a) Planteamiento general del problema.
- b) Selección y definición de la variable respuesta.
- c) Elección de los factores y niveles que intervienen en el experimento.
- d) Determinación del conjunto de unidades que se encuentran en el estudio.
- e) Determinación de los procedimientos.

B. Realizar la experimentación de acuerdo con el plan previamente establecido en el diseño.

C. Analizar estadísticamente los resultados obtenidos.

D. Realizar las modificaciones oportunas para ampliar o modificar el diseño.

VI. DISEÑO DE EXPERIMENTOS

1. PRINCIPIO DE ALEATORIZACION:

Asignación de las unidades del experimento a los distintos tratamientos (probetas) el orden que se realizan los ensayos se determinan al azar, teniendo como objetivo final el promedio de cada grupo de probetas.

Se desea aumentar la resistencia de un adobe a base de melaza arena suelo y agua, variando la relación de porcentaje, se desea comprobar si esta es mejor para la calidad del producto.

- INTERÉS: Un solo factor puesto en varios niveles o tratamientos.
- TÉCNICA ESTADÍSTICA: Análisis de la Varianza del factor.
- OBJETIVO: Comparar ente sí varios grupos de tratamientos.
- MÉTODO: Descomposición de la variabilidad total de un experimento en componentes independientes.

2. FACTORES QUE INFLUYEN

- ✓ Variaciones en la cantidad de agua
- ✓ Variaciones por la pureza de la melaza
- ✓ Nivel de pureza de la materia
- ✓ Nivel de conocimiento e interés del estudiante

Es posible dividir teóricamente la variabilidad en dos partes, la de origen de factor interés y la trabajada por los factores sobrantes que entran en juego, conocidos o no, controlables o no, que recibe el nombre de perturbación o error experimental.

3. MATERIALES; HERRAMIENTAS Y EQUIPO

3.1. MATERIALES:

- 15 kg de tierra natural

- 7 kg de arena fina
- Agua
- Melaza de caña

3.2. HERRAMIENTAS:

- Babilejo
- Jarras de medición
- Tubo volumétrico
- Fuente metálica
- Depósitos de medición

3.3. EQUIPOS:

- Balanza
- Máquina de precisión
- Calculadora

4. DISEÑO DE MEZCLA Y PREPARACION DE LAS PROBETAS

4.1. DISEÑO DE MEZCLA

A partir de los datos recopilados y de las características de cada uno de los materiales indicados, se realizó los siguientes cálculos para determinar los diseños de mezcla, cabe resaltar las siguientes consideraciones:

- ✓ Se recolectó un suelo, con las mismas características del que es usado para el adobe común.
- ✓ Se procedió a eliminar los excedentes del suelo y al chancado del mismo.
- ✓ Se recogieron 1 valor para la relación $A/(s+a)$: 0.50 %.
- ✓ Se recogieron 3 porcentajes para la cantidad de melaza: 0.25, 0.50, 0.75 del material cementante.
- ✓ La proporción del aditivo vario, para obtener la trabajabilidad suficiente para ser colocados en moldes.
- ✓ Se realizaron vaciados entre 20 a 30 probetas.
- ✓ Para cada probeta se determinó la Resistencia a la compresión.

TABLA 2. CANTIDAD DE SUELO EN GRAMOS.

TIPO	SUELO (gramos)	ARENA (gramos)
CANTIDAD	1533	725
TOTAL	2258	

TABLA 3. AGUA PARA ADOBE.

TIPO	GRAMOS
SUELO	2258
PROPORCION AGUA RESPECTO AL 17,28% DEL SUELO	390
PESO TOTAL DEL ADOBE	2648.1824

TABLA 4. PORCENTAJE DE RELACION AGUA - MELAZA DE CAÑA.

ADOBE (PROPORCION)	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
AGUA	25%	50%	75%	100%
MELZA	75%	50%	25%	0%

TABLA 5. PROPORCION AGUA. MELAZA (GRAMOS).

CANTIDAD (390,1824) GRAMOS	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
AGUA (GRAMOS)	97.5456	195.0912	29.6388	390.1824
MELZA (GRAMOS)	29.6388	195.0912	97.5456	0

4.2. PREPARACION DE PROBETAS

Para la realización de las probetas se realizó la corrección de humedad en cada grupo. A continuación, daremos a conocer los pasos que seguimos para la preparación de las probetas:

- **Paso 1.** Se calculó la humedad de los materiales según no dice la norma C566.
- **Paso 2.** Calculamos porcentajes de materiales que vamos a emplear en el proyecto (tierra, arena, agua y melaza de caña).
- **Paso 3.** Calculamos las cantidades (gr) de los materiales que vamos a emplear en el proyecto (tierra, arena, agua y melaza de caña).
- **Paso 4.** Calculamos la relación agua - melaza de caña (75 – 25, 50 – 50, 25 – 75, 100 – 0) % que se emplear en la elaboración de adobes.
- **Paso 5.** Separados las cantidades tanto en tierra, arena, relación agua – melaza de caña en depósitos distintos para poder mezclarlo y elaborar los adobes.
- **Paso 6.** Ya mezclado los materiales con sus respectivos depósitos, pasamos a poner el barro en las guberas cuyas dimensiones son de 10x10x10 cm (según RNE .080).
- **Paso 7.** Pasamos a sacar el barro de la gubera, luego ponemos el adobe para que seque en un lugar donde este ubicado en lugares donde tenga sombra y no ponerlos al sol ni mucho menos en lugares cerrados donde, ya que produciría que el adobe se rajase y honguear.
- **Paso 8.** Elaborar tres muestras de adobe por cada tipo relación agua – melaza de caña.
- **Paso 9.** Realizar el paso 4 hasta el paso 8 por cada tipo de adobe que se va a elaborar: tipo 1 (75 % agua – 25 % de melaza de caña), tipo 2 (50 % agua – 50 % de melaza de caña), tipo 3 (25 % agua – 75 % de melaza de caña), y por último tipo 4 (100 % agua – 0 % de melaza de caña).
- **Paso 10.** Se deja secar por 10 días los adobes elaborados en el proyecto. Luego pasamos a pesar y medir cada uno de los adobes hechos para poder sacar su área, volumen y densidad respectiva de cada uno de ellos.
- **Paso 11.** Ya tomados las medidas de cada adobe, procedemos a llevar cada uno a la máquina de ensayo de compresión.
- **Paso 12.** Por último, ya obtenidos todos los datos del adobe, procedemos a sacar los cálculos para resolver los objetivos dados.

4.3. DETERMINACION DEL PESO DEL ADOBE

Usando la metodología descrita por la ASTM C 138, se procedió a calcular el peso unitario por cada tanda realizada, el peso el recipiente que se utilizo era de 125 g, el volumen de un 301.44 m³

TABLA 6. PESO DE ADOBE TIPO 1 (gr).

ADOBES	MASA
TIPO 1 - A	1726
TIPO 1 - B	1717
TIPO 1 - C	1706
PROMEDIO	1716.33333

TABLA 7. PESO DE ADOBE TIPO 2 (gr).

ADOBES	MASA
TIPO 2 - A	2031
TIPO 2 - B	1791
TIPO 2 - C	1980
PROMEDIO	1934

TABLA 8. PESO DE ADOBE TIPO 3 (gr).

ADOBES	MASA
TIPO 3 - A	2073
TIPO 3 - B	2166.00
TIPO 3 - C	2142.00
PROMEDIO	2127

TABLA 9. PESO DE ADOBE TIPO 4 (gr).

ADOBES	MASA
TIPO 4 - A	1337
TIPO 4 - B	1321
TIPO 4 - C	998
PROMEDIO	1218.66667

VII. RESULTADOS

En el presente trabajo se sacó diferentes resultados, tanto en el ensayo a la compresión y sacamos densidades, áreas y volúmenes. Por tal motivo obtenemos los siguientes resultados (tabla 10 y tabla 11).

Promedio de Resistencias a la compresión de los distintos adobes con proporciones distintas de agua – melaza de caña:

TABLA 10. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

MUESTRA	PESO (G)	CARGA MAXIMA (KGF)	RESISTENCIA (KGF/CM2)
TIPO 1	1893.333333	576.6666667	5.766666667
TIPO 2	1934	510.6666667	5.106666667
TIPO 3	2127.333333	336.6666667	3.366666667
TIPO 4	1716.666667	1196	11.96

Promedio de volumen y densidad de los distintos adobes con proporciones distintas de agua – melaza de caña:

TABLA 11. VOLUMEN Y DENSIDAD.

ADOBES	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD (gr/cm3)
TIPO 1	1716.333333	1002.023333	1.712867631

TIPO 2	1934	1012.343333	1.910419061
TIPO 3	2127	1012.81	2.100097748
TIPO 4	2127	1012.81	2.100097748

VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según la “Norma **E.080** Diseño y construcción con tierra reforzada- **RNE** Perú”. Nos dice que la mínima carga que debe soportar mínimo es de 10.2kgf/cm².

POR CONSIQUENTE, LOS ADOBES ELABORADOS POR EL GRUPO de alumnos de la universidad católica de Trujillo, de tipo 1 no llegó al requisito indispensable de la norma E.080, ya que solo alcanzó como máximo 5.77 Kgf/cm².

En el caso del adobe tipo 2 se obtuvo también un resultado negativo, ya que alcanzó un máximo de resistencia a la compresión de , 5.11 Kgf/cm², y no alcanza el requisito de la norma E,080.

En el otro caso del adobe tipo 3 , también se obtuvo un resultado negativo a comparación de la norma e.108, ya se alcanzó un promedio máximo a la compresión de tan solo 3.37 Kgf/cm².

Y por el último tipo de adobe 4, lo cual no se utilizó melaza de caña, se obtuvo un resultado positivo a comparación de la norma E.080, ya que se alcanzó un máximo de 11.96 kgf/cm².

IX. CONCLUSIONES

1. Se aplicaron distintos porcentajes entre agua y melaza de caña que son: Agua 75% - Melaza 25%, Agua 50% - Melaza 50%, Agua 25% - Melaza 75% y por último se tomó un grupo control de 100% Agua – 0% Melaza.

2. Habiendo realizado la mezcla con los porcentajes de agua y melaza; Agua 75% - Melaza 25%, Agua 50% - Melaza 50%, Agua 25% - Melaza 75% y un grupo control de 100% Agua – 0% Melaza. Se obtuvieron como promedios de resistencia, 5.77 Kgf/cm², 5.11 Kgf/cm², 3.37 Kgf/cm² y en el grupo control 11.96 Kgf/cm² respectivamente, no pasando lo superior al permisible con la aplicación de la Melaza de caña. Que de acuerdo a lo que dicta la norma E. 080 en el artículo 8 es 10.2 Kgf/cm².
3. Se determinaron además, los resultados de densidad de cada muestra de acuerdo a los porcentajes de agua y melaza de cada muestra; Agua 75% - Melaza 25%, Agua 50% - Melaza 50%, Agua 25% - Melaza 75% y un grupo control de 100% Agua – 0% Melaza. Consiguiendo como resultados promedios, 1.71 gr/cm³, 1.91 gr/cm³, 2.10 y 1.25 gr/cm³ respectivamente.
4. Con la aplicación de melaza de caña, se logra como resultados de los ensayos y pruebas en laboratorio, una disminución considerable de sus propiedades mecánicas, por tal motivo no es recomendable utilizar la melaza de caña mejoramiento a la compresión de adobes.

X. RECOMENDACIONES

- Al momento del encofrado y llenado de material en el molde, dar golpes para que la mezcla llegue a todos los bordes de la adobera y se logre un adobe con la forma esperada.
- Al momento del secado del adobe, ponerlo en un lugar que se encuentre fresco, ventilado y en sombra, ya que si se pone bajo el sol se raja, y si se pone en lugar cerrado, este se honguea.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe [consulta: 27 de Noviembre del 2018]. Disponible en :<http://repositorio.unc.edu.pe/UNC/1996/TESIS- ADOBE>
- Estudio de factibilidad [consulta: 28 de Noviembre del 2018]. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstrea/Aguinaga_%20Estudio-de-factibilidad-tecnico
- Propiedades físicas y mecánicas de la melaza [consulta: 28 de Noviembre del 2018]. Disponible en: <http://www.alymel.com/pdf/melaza.pdf>
- RNE E.080. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Viernes 7 de abril de 2017

XII. ANEXOS

ILUSTRACIÓN 2. MELAZA DE CAÑA

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 3. ARENA Y AREAN (TAMIZADA. TAMIZ N° 50)

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 4. PESO DE MELAZA PARA LOS DISTINTOS TIPOS DE ADOBES

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 5. PESO DEL SUELO

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 6. MEDICIÓN DEL AGUA

Fuente: Elaboración propia

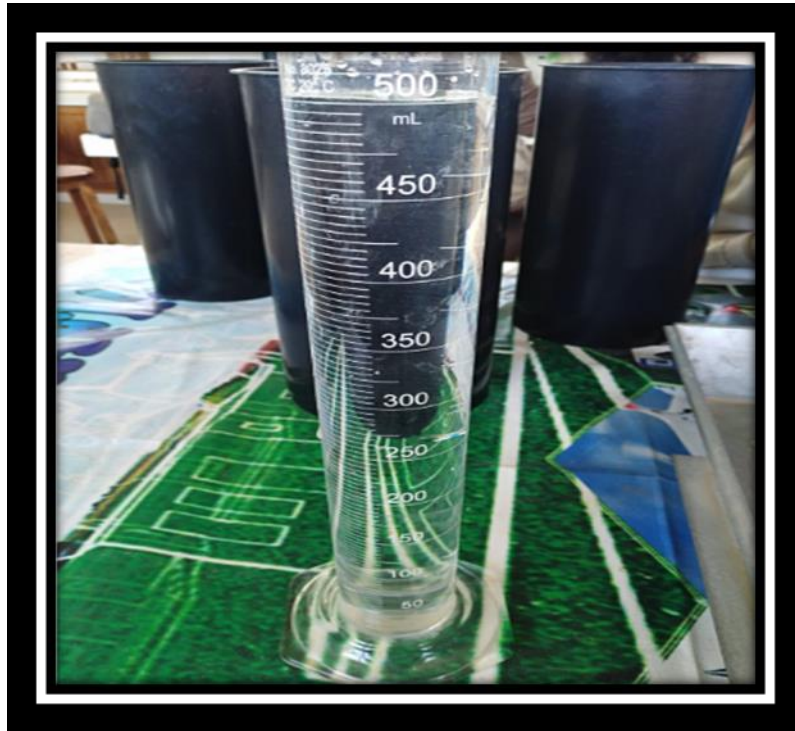


ILUSTRACIÓN 7. BASEADO DE ARENA Y MELAZA

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 8. MEZCLA DE AREAN, H2O Y MELAZA

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 9. ADOBE FINALIZADO

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 10. PESO DE LOS ADOBES UTILIZADOS

Fuente: Elaboración propia



RUPTURA DE ADOBES

ILUSTRACIÓN 11. UTILIZAMOS EQUIPO LLAMADO “ELE”. PARA SABER SU RESISTENCIA 249 Kgf - 75 % MELAZA

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 12. ADOBE FRACTURADO. RES. 576 Kgf - 50 % DE MELAZA.

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 13. ADOBE FRACTURADO. RES. 602 Kgf - 25 % DE MELAZA.

Fuente: Elaboración propia



ILUSTRACIÓN 14. ADOBE FRACTURADO. RES. 1337 Kgf

Fuente: Elaboración propia

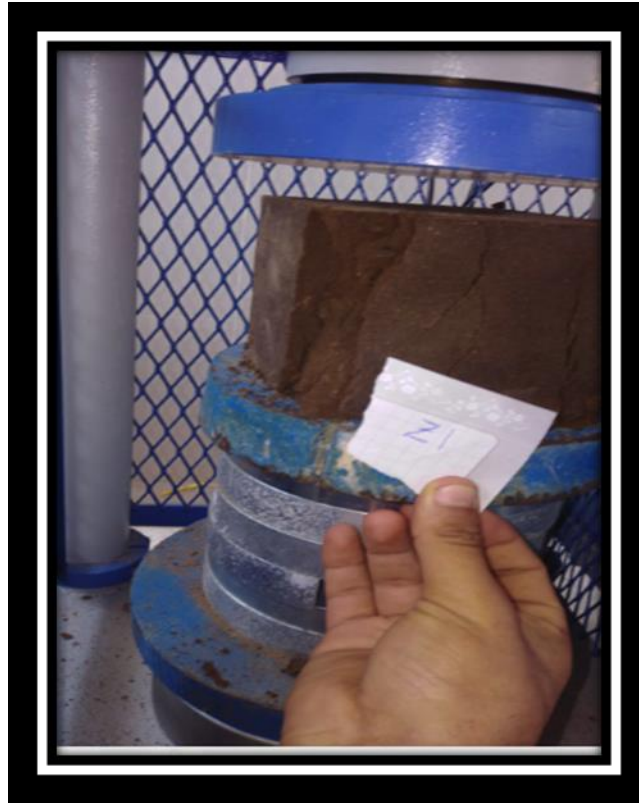


ILUSTRACIÓN 15. MATERIALES UTILIDADES

Fuente: Elaboración propia



CUADROS

Áreas de los diferentes tipos de adobes elaborados con distintas proporciones de melaza de caña:

TABLA 12. AREA DE LOS ADOBES TIPO 1 (cm²)

PROPORCION	25 % DE MELAZA	
	75 % DE AGUA	
ADOBES	ARISTA	AREA
TIPO 1 - A	9.97	99.40
TIPO 1 - B	10.02	100.40
TIPO 1 - C	10.03	100.60
PROMEDIO	10.01	100.13

TABLA 13. AREA DE LOS ADOBES TIPO 2 (cm²)

PROPORCION	50 % DE MELAZA	
	50 % DE AGUA	
ADOBES	ARISTA	AREA
TIPO 2 - A	10.09	101.81
TIPO 2 - B	9.99	99.85
TIPO 2 - C	10.04	100.80
PROMEDIO	10.04	100.82

TABLA 14. AREA DE LOS ADOBES TIPO 3 (cm2)

PROPORCION	75 % DE MELAZA		
	25 % DE AGUA		
ADOBES	ARISTA		AREA
TIPO 3 - A	10.02		100.40
TIPO 3 - B	10.06		101.17
TIPO 3 - C	10.05		100.99
PROMEDIO	10.04		100.85

TABLA 15. AREA DE LOS ADOBES TIPO 4 "GRUPO CONTROL" (cm2)

PROPORCION	GRUPO CONTROL		
	100 % DE AGUA		
ADOBES	ARISTA		AREA
TIPO 4 - A	9.91		98.21
TIPO 4 - B	9.91		98.21
TIPO 4 - C	9.91		98.21
PROMEDIO	9.91		98.21

Resistencias a la compresión de los diferentes tipos de adobes elaborados con distintas proporciones de melaza de caña:

TABLA 16. RESISTENCIA AREA DE LOS ADOBES TIPO 1 (Kgf/cm2)

PROPORCION	25% DE MELZA 75% DE AGUA		
	MUESTRA	PESO (gr)	CARGA MAXIMA (kgf)
TIPO 1- A	1854	755	7.55
TIPO 1- B	1811	602	6.02
TIPO 1- C	2015	373	3.73
PROMEDIO	1893.33	576.67	5.77

TABLA 17. RESISTENCIA AREA DE LOS ADOBES TIPO 2 (Kgf/cm2)

PROPORCION	50% DE MELZA 50% DE AGUA		
	MUESTRA	PESO (gr)	CARGA MAXIMA (kgf)
TIPO 2 - A	2031	540	5.4
TIPO 2 - B	1791	576	5.76
TIPO 2 - C	1980	416	4.16
PROMEDIO	1934	510.67	5.11

TABLA 18.RESISTENCIA AREA DE LOS ADOBES TIPO 3 (Kgf/cm2)

PROPORCION	75% DE MELZA 25% DE AGUA		
MUESTRA	PESO (gr)	CARGA MAXIMA (kgf)	RESISTENCIA (kgf/cm2)
TIPO 3 - A	2074	430	4.3
TIPO 3 - B	2166	331	3.31
TIPO 3 - c	2142	249	2.49
PROMEDIO	2127.33	336.67	3.37

TABLA 19. RESISTENCIA AREA DE LOS ADOBES TIPO 4 “GRUPO CONTROL”
(Kgf/cm2)

PROPORCION	0% DE MELZA 100% DE AGUA		
MUESTRA	PESO (gr)	CARGA MAXIMA (kgf)	RESISTENCIA (kgf/cm2)
TIPO 4 - A	1726	1337	13.37
TIPO 4 - B	1717	1321	13.21
TIPO 4 - C	1707	930	9.3
PROMEDIO	1716.67	1196	11.96

Densidades de los diferentes tipos de adobes elaborados con distintas proporciones de melaza de caña:

TABLA 20. DENSIDAD DE LOS ADOBES TIPOS 1 (gr/cm³)

PROPORCION		25 % DE MELAZA	
		75 % DE AGUA	
ADOBES	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD (gr/cm ³)
TIPO 1 - A	1726	991.03	1.74
TIPO 1 - B	1717	1006.01	1.71
TIPO 1 - C	1706	1009.03	1.69
PROMEDIO	1716.33	1002.02	1.71

TABLA 21. DENSIDAD DE LOS ADOBES TIPOS 2 (gr/cm³)

PROPORCION		50 % DE MELAZA	
		50 % DE AGUA	
ADOBES	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD (gr/cm ³)
TIPO 2 - A	2031	1027.24	1.98
TIPO 2 - B	1791	997.75	1.80
TIPO 2 - C	1980	1012.04	1.96
PROMEDIO	1934	1012.34	1.91

TABLA 22. DENSIDAD DE LOS ADOBES TIPOS 3 (gr/cm³)

PROPORCION		75 % DE MELAZA	
		25 % DE AGUA	
ADOBES	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD (gr/cm ³)
TIPO 3 - A	2073	1006.01	2.06
TIPO 3 - B	2166.00	1017.6	2.13
TIPO 3 - C	2142.00	1014.82	2.11
PROMEDIO	2127	1012.81	2.10

TABLA 23. DENSIDAD DE LOS ADOBES TIPOS 4 "GRUPO CONTROL" (gr/cm³)

PROPORCION		GRUPO CONTROL	
		100 % DE AGUA	
ADOBES	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD (gr/cm ³)
TIPO 4 - A	1337	973.24	1.37
TIPO 4 - B	1321	973.24	1.36
TIPO 4 - C	998	973.24	1.03
PROMEDIO	1218.67	973.24	1.25