



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe
estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito
La Oroya”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Rios Chavez, Kelie Margarita (ORCID: 0000-0002-5565-5958)

ASESOR:

Dr. Ing. Muñiz Paucarmayta, Abel Alberto (ORCID: 0000-0002-1968-9122)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Lima - Perú

2019

DEDICATORIA

La investigación va dedicada a Dios y a mi querida familia que siempre me apoyado; Dios gracias por permitir que pueda cumplir con todas mis metas y sueños trazados. Ya que esta profesión me va a servir para toda la vida. Mis padres que siempre estuvieron conmigo dándome todas las fuerzas del mundo, para no rendirme jamás y esforzarme a pesar de los obstáculos que se presentan en el camino. Seré un ejemplo a seguir para mis hermanas, y demostrarles que nunca se deben de rendir, siempre deben de saber valorar, hasta el más mínimo detalle que nuestros padres nos puedan brindar.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a mis familiares y amigos que siempre me dieron las palabras de aliento para seguir adelante y culminar con mi profesión.

A mi asesor, por aconsejarme y apoyarme ya que el con su experiencia y conocimiento supo orientarme con la elaboración de mi tesis para obtener mi título.

Una vez más agradecer a mis padres por la dicha de tenerlos a mi lado y que siempre me dieron un apoyo moral, como también económico para poder lograr este gran paso que es mi profesión, además ser una líder y orientar a mis hermanas menores, que todo con mucho esfuerzo se puede lograr.

Índice

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
2.2. Operacionalización de variables.....	19
2.3. Población, muestra y muestreo.....	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	20
2.5. Procedimiento	22
2.6. Métodos De Analisis De Datos.....	22
2.7. Aspectos Éticos	22
III. RESULTADOS.....	23
3.1. Descripción de la zona de estudio	24
3.2. Trabajos previos.....	24
3.3. Analisis de datos	26
3.4. Resultados	39
IV. DISCUSIÓN.....	44
V. CONCLUSIONES.....	49
VI. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	59
ANEXO 1.....	60
ANEXO 2.....	62

Índice de figuras

Figura 01. Viviendas de adobe en mal estado.....	03
Figura 02. Viviendas de adobe con fallas.....	04
Figura 03. Dimensiones del adobe.....	11
Figura 04. Adobes en mal estado.....	14
Figura 05. Comparación del ensayo de resistencia a la compresión de adobe reforzado con suculentas al 5%, 10% y 15%.....	39
Figura 06. Comparación del ensayo de resistencia a la compresión de adobe reforzado con suculentas al 5%, 10% y 15%.....	41
Figura 07. Comparación del ensayo de absorción de adobe reforzado con suculentas al 5% , 10% y 15%.....	42

Índice de tablas

Tabla 01. Dimensiones a trabajar.....	11
Tabla 02. Interpretación de coeficiente de validez.....	21
Tabla 03. validez por los expertos.....	21
Tabla 04. Rango y confiabilidad para el instrumento.....	22
Tabla 05. Datos del ensayo a comprensión del adobe estabilizado con suculentas al 5%.....	27
Tabla 06. Resistencia a comprensión del adobe estabilizado con suculentas al 5%.....	28
Tabla 07. Datos del ensayo a comprensión del adobe estabilizado con suculentas al 10%.....	28
Tabla 08. Resistencia a comprensión del adobe estabilizado con suculenta al 10%.....	29
Tabla 09. Datos del ensayo a comprensión del adobe estabilizado con suculentas al 15%.....	30
Tabla 10. Resistencia a comprensión del adobe estabilizado con suculentas al 15%.....	31
Tabla 11. Datos del ensayo a flexión del adobe estabilizado con suculentas al 5%.....	32
Tabla 12. Resistencia a flexión del adobe estabilizado con suculenta al 5%.....	33
Tabla 13. Datos del ensayo a flexión del adobe estabilizado con suculentas al 10%.....	33
Tabla 14. Resistencia a flexión del adobe estabilizado con suculentas al 10%.....	34
Tabla 15. Datos del ensayo a flexión del adobe estabilizado con suculentas al 15%.....	34
Tabla 16. Resistencia a flexión del adobe estabilizado con suculentas al 15%.....	35
Tabla 17. Datos del ensayo a la absorción del adobe estabilizado con suculentas al 5%...	36
Tabla 18. Datos del ensayo a la absorción del adobe estabilizado con suculentas al 10%.....	37
Tabla 19. Datos del ensayo a la absorción del adobe estabilizado con suculentas al 15%.....	38

Tabla 20. Resultados del ensayo a compresión del adobe estabilizado con suculentas al 5%, 10% y 15%.....	39
Tabla 21. Comparación de los resultados del ensayo a flexión del adobe estabilizado con suculentas al 5%,10% y 15%.....	40
Tabla 22. Comparacion de los resultados del ensayo a la absorcion del adobe estabilizado con suculentas al 5%, 10% y 15%.....	42
Tabla 23. Matriz de consistencia.....	60
Tabla 24. Matriz de operacionalización de variables.....	61
Tabla 25. Matriz de operacionalización de variables.....	62

RESUMEN

La tesis; “Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito La Oroya”; se realizó en el año 2018, la cual se realizó en la localidad de La Oroya y los métodos que se utilizados son ensayos con respecto a; resistencia a la compresión, resistencia a flexión y absorción. **El objetivo principal**, fue determinar la modificación de las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018. **El método** planificado fue en dicha investigación es método científico, **el tipo** es aplicada, **nivel** es explicativo y **el diseño** es experimental. Se trabajo con una **muestra** de 45 especímenes de adobe con diferentes porcentajes de suculentas del 5%, 10% y 15%; **el instrumento** utilizado fue fichas para recolectar datos. Con lo que se llega a la **conclusión** que las propiedades mecánicas se modifican con el adobe estabilizado en diferentes proporciones de Suculentas, la cual representado por la desviación estándar es de para el adobe con 5% de extracto de Suculenta, para el adobe con 10% de extracto de Suculenta y para el adobe con 15% de extracto de Suculenta, de las cuales el adobe con suculenta del 10% es el que tiene una modificación mejor frente a las demás. Para los cálculos de resistencia a la compresión se determinó que el adobe con 15% de Suculenta tiene 4.78 kg/cm² una resistencia mejor; para la resistencia a flexión se determinó que el adobe con 5% de Suculenta tienen la resistencia a flexión de 2.23 kg/cm² la cual hace que sea un mejor resistencia a flexión y para la absorción el adobe con 10%de Suculenta tiene mejor resistencia de absorción con 0.87kg/cm² frente a 24horas de estar dentro del agua.

Palabras Clave: adobe estabilizado, adobe con Suculentas, resistencia a compresión, resistencia a flexión, absorción.

ABSTRACT

The thesis; "Evaluation of the mechanical properties of adobe stabilized with Succulents for use in homes in the La Oroya district"; It was carried out in 2018, which was carried out in the town of La Oroya and the methods used are tests with respect to; compressive strength, flexural strength and absorption. The main objective was to determine the modification of the mechanical properties of the adobe stabilized with Succulents for use in homes in the district of La Oroya in 2018. The method planned was in said investigation is scientific method, the type is applied, level is explanatory And the design is experimental. We worked with a sample of 45 adobe specimens with different percentages of succulents of 5%, 10% and 15%; The instrument used was tokens to collect data. With the conclusion that the mechanical properties are modified with the adobe stabilized in different proportions of Succulents, which represented by the standard deviation is for the adobe with 5% succulent extract, for the adobe with 10% of succulent extract and for adobe with 15% succulent extract, of which the adobe with succulent 10% is the one that has a better modification compared to the others. For calculations of compressive strength it was determined that adobe with 15% Succulent has a 4.78 kg / cm² better resistance; for the flexural strength it was determined that the adobe with 5% of Succulent has the flexural strength of 2.23 kg / cm² which makes it a better flexural strength and for the absorption the adobe with 10% of Succulent has better resistance of absorption with 0.87kg / cm² versus 24 hours of being in the water.

Keywords: stabilized adobe, succulent adobe, compressive strength, flexural strength, absorption.

INTRODUCCIÓN

En esta tesis se ha utilizado las siguientes teorías respecto a los tipos de morteros que se usan, las teorías relacionadas con los métodos establecidos como las resistencias a compresión, flexión y absorción, de las cuales se tuvieron resultados para la investigación correspondiente de la evaluación sobre sus propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas.

Por ello, después de realizar los ensayos correspondientes se obtuvo que para la resistencia a compresión, con el adobe estabilizado de 5% con extracto de Suculenta resulto 18.34kg/cm², de 10% con extracto de Suculenta resulto 16.84kg/cm² y de 15% con extracto de Suculenta resulto 17.42kg/cm²; para la resistencia a flexión, del adobe estabilizado de 5% con extracto de Suculenta resulto 7.9kg/cm², de 10% con extracto de Suculenta resulto 7.3kg/cm² y de 15% con extracto de Suculenta resulto 7.50kg/cm²; los datos obtenidos por la absorción, del adobe estabilizado de 5% con extracto de Suculenta resulto 13.38kg/cm², de 10% con extracto de suculenta resulto 10.53kg/cm² y de 15% con extracto de suculenta resulto 11.25kg/cm².

Capítulo I: En primer capítulo de esta tesis se presenta la realidad problemática de las construcciones de viviendas con adobe tradicional en la localidad de la Oroya situada en la Provincia de Yauli perteneciente al Departamento de Junín, antecedentes referentes a la tesis, las teorías de las dimensiones e indicadores con estudio de investigación, problema general y específicas, justificación, hipótesis general y específicas, objetivo general y específicas.

Capítulo II: En esta parte de la tesis se desarrolla la parte metodológica; la que se divide en método, tipo, nivel y diseño, así mismo está la población, muestreo, muestra, instrumentos utilizados para esta investigación, la validez, y la confiabilidad de los instrumentos a utilizar con la calificación de los expertos.

Capítulo III: Para este capítulo de la tesis se desarrolló el análisis, cálculos de cada ensayo realizado y resultados de los objetivos denominados en el primer capítulo de la tesis.

Capítulo IV: Aquí se desarrolla las discusiones con respecto a los antecedentes propuestos en la tesis.

Capítulo V: Se presenta conclusiones planteadas con respecto a los resultados mostrados en el tercer capítulo.

Capítulo VI: Se desarrolla las recomendaciones correspondientes de acuerdo a la investigación.

Capítulo VII: Se presenta las referencias que se utilizaron para la investigación.

ANEXOS

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En referencia a las viviendas de adobe a nivel mundial, estas atraviesan diversos cambios. En la mayoría de países que existen viviendas de adobe; estas predominan por el motivo fundamental de tener los materiales al alcance de la población, a estos materiales que se utilizaran para la fabricación de adobe solo se le agrega un aditivo a la mezcla para que pueda funcionar como resistencia, y así las viviendas tengan mayor estabilidad. El Sureste de México está constituida por muchas zonas de alto grado de pobreza, ahí están las construcciones tradicionales, en varios de estos casos no tuvieron planos para la construcción de sus viviendas y estas ahora tienen daños, otro de los factores que hace vulnerable a estas viviendas de adobe es el peligro sísmico. Así mismo estas viviendas tienen a sufrir muchos daños por distintos factores dependiendo de la zona donde están ubicados. Además, se ha visto que en los últimos seis años en Argentina un grupo de profesionales entre ellos arquitectos, ingenieros civiles y ecologistas investigaron sobre un tipo de construcción de bajo impacto ambiental, la cual favorece al medio ambiente ya que son sustentables con tierra cruda, pajas, muros de neumático, relleno de botellas entre otros materiales la cual resultan ser reciclables.

En el Perú, el 74% de la población es afectada por que sus viviendas no tienen una estabilidad adecuada, por las que no soportaran un sismo de gran magnitud, de tal manera que esto involucre a que los pobladores se queden sin un lugar donde vivir. Estas viviendas con adobe son construidas mayormente en zonas rurales (sierra peruana); ya que los materiales son fáciles de fabricarlos y son obra de la naturaleza misma, y también resultan ser ecológicas de menor costo. Estas también brindaran una protección a la población, en donde se ve la pobreza; ya que tienen materiales que resultan ser económicos y beneficia mucho a la población de las zonas rurales. La mayoría de personas que construyen su casa de estos materiales no tienen conocimientos de cuál es la forma correcta de estas construcciones, ni la resistencia que puedan afrontar, es por ello que estas viviendas son muy vulnerables a cualquier fenómeno que se presente.

En Perú hay mucha contaminación en la actualidad; la cual origina los cambios ambientales y climáticos, es por ello que implementando edificaciones de adobe se tendrá menos contaminación ya que estas traen materiales ecológicos que hoy en día están generando satisfacción para el medio ambiente, asimismo, estas estructuras tendrán refuerzo para que los sismos que se presenten puedan evitar que colapsen así como la

filtración del agua; por ello al desarrollar este tipo de edificaciones se está considerando muchas actividades que a largo plazo puedan ayudar al País; a poder tener un ambiente sano para la población, como también para las nuevas generaciones, estas edificaciones son productivas.

La realidad actual de las viviendas de adobe en la localidad de la Oroya es preocupante ya que la mayoría de estas viviendas están dañadas, sin embargo, las personas que no cuentan con una economía adecuada quieren construir sus viviendas con adobe, pero viven con el miedo de que pueda colapsar con el pasar del tiempo, o por algún tipo de fenómeno natural que pueda presentarse.



Figura 01. Viviendas de adobe en mal estado.

Fuente: propia.

En esta investigación, veremos cómo se evalúa las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas, así mejora los comportamientos mecánicos: la resistencia a compresión, la resistencia a flexión y la absorción, de tal manera que los pobladores de este lugar tengan conocimientos adecuados con respecto a la construcción de estas viviendas. Así la población será la mayor beneficiada sabiendo que las viviendas en las cuales habitan es segura para toda su familia, les resulta económica y fácil de realizar, porque los materiales que utilizaran son brindados por la naturaleza misma de tal manera, también estas resultan ser ecológicas para el medio ambiente.

Se pueden afirmar que este experimentó resulte eficaz para toda la población y así pueda seguir implementando este tipo de construcciones, así mismo se pueden dar validez a la falta de planes de prevención que contemplen estructuras de adobe estabilizado.

Para la solución de reducir la vulnerabilidad en las viviendas se tendrá que hacer ensayos la cual ayudara a poder evaluar cada unidad de adobe y ver si puede afrontar una resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y la absorción. Es por ello que esta investigación ayudara a mejor la calidad de las viviendas y trabajar con las adecuadas formas de las construcciones con este tipo de viviendas y así desarrollar un buen proyecto de investigación y que sea resultante para la población del distrito La Oroya.

El poder ejecutar edificaciones de adobes sostenibles va creciendo ya que, así se puede cambiar la calidad de vida de toda la comunidad, asimismo ver por el planeta tierra. Concientizar el desarrollo adecuado de estas edificaciones para que la población no se quede sin vivienda, y con esta metodología de viviendas que se desarrollara en esta investigación, sobre el adobe estabilizado con suculentas también se podrá evitar el impacto ambiental y al mismo tiempo promover las edificaciones sostenibles de adobe alrededor del mundo.



Figura 02. Viviendas de adobe con fallas.
Fuente: propia.

Esta investigación busca desarrollar las propiedades mecánicas del material que es el adobe estabilizado con suculentas para que se pueda realizar en la construcción de viviendas, para que luego con el pasar del tiempo estas puedan seguir implementándose en las zonas rurales y generaran bienestar para todos los pobladores.

Este tipo de construcción es un beneficio para los pobladores pues utilizan los recursos locales para la elaboración de sus viviendas y solo complementaran con materiales de

bajos recurso económico, para que estén mejor estabilizadas, y evitar que estas puedan colapsar con un sismo intenso o por la filtración del agua.

1.2. Trabajos previos

Antecedentes nacionales

(Callasi, C, & Romero, V. 2017). Con su tesis titulada, “Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto.” Tiene como **objetivo:** Implementar nuevas propuestas para mejorar la calidad en las unidades de adobe, como garantizar la funcionalidad de las unidades de albañilería, sin incrementar ningún costo; la **metodología:** que se emplea al realizar el análisis de las unidades de adobe estabilizado con asfalto en diversas proporciones al 5% y al 10%, donde se compara las características de las unidades de adobes estabilizadas con las unidades de adobe tradicional. Esto se evaluará para diferentes ensayos de ambas unidades de adobe. Los **resultados**, fueron adecuados para las unidades de adobe estabilizado con este ingrediente que es el asfalto en diferentes proporciones, porque estas poseen mejores propiedades y un comportamiento mucho mejor frente al agua en las unidades de adobe normal. **Conclusiones:** se concluye que el adobe tradicional no establece la resistencia a la prueba de absorción ya que se desmoronaron, la mitad de unidades de adobe estabilizado con 5% resistieron 24 horas, mientras que las unidades de adobe estabilizado al 10% con emulsión asfáltica resistieron al ensayo sometido.

(Aranda, Y & García, V. 2016) Con su tesis titulada “Efectos de la utilización de savias vegetales en los bloques de tierra comprimida con respecto a la prueba de abrasión”, fijo como **objetivo**, es establecer la prueba de abrasión de todos los bloques comprimida con tierra adicionándoles estabilizantes naturales y minerales las cuales estas materiales estarán sometidos a ensayos de abrasión o durabilidad, la **metodología** fueron elaborados varias muestras estabilizadas con cemento portland como un estabilizador minerales, con sábila y mucilago de nopal. **Los resultados** fueron que todos los adobes elaborados con btc estabilizaron con 6% de cemento portland ordinario 20 y se encontró un mejor comportamiento a la prueba de abrasión o durabilidad en los adicionados con sábila, comparados con los adicionados con mucilago de nopal. En **conclusión**, para el grupo de btc de baja concentración de 1 a 4% no mejoran las características de los btc, para el grupo btc alta concentración de 10 al 50% busca menor pérdida de masa, y hubo detrimento, y

para el grupo de btc de concentración de 1 a 4% de sábila, que mientras mayor sea la dureza del bloque tendrá más resistencia a la abrasión.

(Álvarez, P; Vargas, O. 2018) Con su tesis “Mejoramiento de la Resistencia y La Ductilidad de un Módulo de Mampostería de Adobe Reforzado con Soga, Frente a Fuerzas Sísmicas”, tiene como **objetivo**, determinar el incremento de la resistencia y la ductilidad de un módulo de mampostería de adobe reforzado con soga, ante fuerzas sísmicas, la **metodología**, se formará pilas de 4 unidades de adobe con un espesor de mortero de 2cm, y las dimensiones del adobe es de 28cm X 13cm X 9cm, la altura de las pilas debe ser de 39cm, para poder tener resultados comparativos, se tendrá pilas las que son conformadas por 4 tipos de pilas las cuales se sometieron a diferentes refuerzos, la primera pila no fue sometida a ningún refuerzo, la segunda pila fue sometida a un refuerzo horizontal con hileras de soga cabuya de 4mm, la tercera pila fue sometida a dos refuerzos horizontales con hileras de soga cabuya de 4 mm y la cuarta pila fue sometida a tres refuerzos horizontales con hileras de soga cabuya de 4mm. Luego se llevó a las maquinas a poder establecer los ensayos correspondientes. **Conclusiones:** Esto se calculó de acuerdo a la norma: $f'm = \text{carga} / \text{área}$, donde la compresión axial es de $0.25f'm$, y el esfuerzo admisible de compresión de aplastamiento se calcula como $1.25f'm$.

(Mantilla, J, 2018) Con su tesis denominada, “Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho” tiene como **objetivo:** Determinar la resistencia a compresión de los bloques con tierra tradicional y los bloques incorporado de viruta y caucho. Utilizando como **metodología:** ensayos de resistencia a la compresión ya que ahí se obtendrá el esfuerzo de rotura por ser sometida a una carga, que los bloques fueron con dimensiones de 30x15x8cm. Finalmente fijo como **Conclusiones:** de la resistencia a compresión varían entre 18.88 kg/cm² y 25,62 kg/cm², y el valor promedio de este ensayo resulta ser 22.22 kg/cm², la cual supera a la resistencia a compresión mínima para un bloque de adobe, como es especificado en la norma E-080.

Antecedentes internacionales

(Alday, P. 2014) Con la tesis propuesta, “Efecto de los estabilizadores en las propiedades físicas del adobe”, su **objetivo:** se evaluará los efectos de aditivos en toda propiedad física

del adobe compactado elaborado con suelo de tipo Vertiso; su **metodología:** se desarrollará en dos fases, una de ellas donde se adiciona cemento, emulsión asfáltica y un polímero acrílico y varios porcentajes con una relación a la masa seca del suelo para si evaluar la flexión, compactación y absorción de los bloques. La segunda fase consta de los mismos aditivos con relación de porcentajes iguales, pero en esta se evaluará la impermeabilidad y absorción de un mortero que sirve para revestimiento para los bloques de adobe, la cual seguidamente se evaluará sus costos de producción y la tonalidad final que se adquieren los bloques correspondientes. Los **resultados**, obtenidos para la primera fase se desarrolla el incremento de la propiedad mecánica en flexión de acuerdo como se iba aumentando el porcentaje de aditivo, la cual mostro 605% de incremento con el máximo porcentaje del aditivo. **Conclusiones:** Se concluye que el bloque de adobe su resistencia a flexión con una adición de cemento llega a 605%, mientras que con la emulsión asfáltica satura los poros rigidizando y generando grumos de suelo de mayor densidad y con el polímero acrílico presenta características parecidas al de la emulsión asfáltica llegando a 134%. La resistencia a compresion del adobe se promedia a 11,43 kg/cm², con la adición del cemento llega a 80.89 kg/cm² y con la emulsión asfáltica mejora con un 2% se logra el incremento de un 7% en comparación con el adobe tradicional. La absorción promedia a 22% con respecto a su masa, llega el 25% sin efecto de desintegración en 24 horas en contacto con agua, adicionando la emulsión asfáltica muestra mejoras, la mezcla con el cemento actúa de forma normal a todo bloque de mortero disminuyendo hasta un 13% en su máximo porcentaje de prueba.

(Carcedo, M. 2016) Con la tesis; “Resistencia a Comprensión de Bloques de Tierra Comprimida Estabilizada con Materiales de Sílice de Diferente Tamaño de Partícula”, su **objetivo:** se va evaluar en esta tesis la resistencia a compresión de los bloques de tierra comprimida con tal de mejorar la capacidad: Influencia de tamaño de partícula de sílice, influenciar la compactación de los bloques y valoración de estabilizantes usados; la **metodología:** escogida por el tesista es denominar la diferencia entre los tamaños de las partículas de sílice que tendrán, y así que contribuye a estabilizar los BTC sin tierra extraída, al contrario con arena, limo y arcilla y esta deseara controlar la perfección de la cantidad de sílice que se añadió en cada serie mostrada. **Conclusiones:** fueron obtenidos por ensayos que se realizaron a la resistencia a compresión de los BTC fabricados, son la

adición de pequeñas proporciones de nano sílice da un aumento de la resistencia a la compresión, la compactación mecánica también otorga mayor resistencia a compresión y por último es favorable la disminución de tamaño de partículas de productos en sílice.

(Castilla, F. 2015) Su tesis; “Estabilización de Morteros de Barro para la Protección de Muros de Tierra”, tiene como **objetivo:** analizar y clasificar elementos con técnicas de construcción de muros de tierra en la absorción capilar, la **metodología:** es que todos los materiales de una estructura de poros abiertos, tienen la capacidad de transportar y almacenar agua a través de sus capilares, **conclusiones:** que para evitar deformaciones de las partes debilitadas se coloque una espuma de poliuretano y una placa de metacrilato.

(Jara. G. 2018) La tesis; “Estudio de la aplicación de materiales compuestos al diseño de estructuras de contención de tierras y su interacción con el terreno, para su empleo en obras de infraestructura viaria”, su **objetivo:** es analizar y comparar las propiedades mecánicas del adobe reforzado con fibra de vidrio y el adobe tradicional, la **metodología:** es determinar el esfuerzo a flexión del adobe se tendrá que utilizar un cálculo ya cual ayuda a establecer el valor de la carga resultante con los datos del ensayo. Se elaboraron seis bloques de adobe tradicional de 42x25x15 cm de dimensión, peso correspondiente el ensayo obtuvo las siguientes **conclusiones:** en promedio de 0.199 Mpa. Pero de las cuales cinco presentaron fracturas en el tercio medio de la luz libre. Adobe, se tendrá un porcentaje (%), en un bloque se tendrá dos barras de fibra de vidrio de 30 cm (3.4% de fibra) un esfuerzo de flexión de 1.023Mpa, en un bloque con cuatro barras de 30 cm (6.8 % de fibra) un esfuerzo de flexión de 0.82 Mpa.

(Montes, J. 2016) Tesis denominada; “Estudio del Efecto de la Fibra de Bagazo de Agave Angustifolia Hay en la Resistencia a Flexión y Compresión del Adobe Compactado”, tiene como **objetivo:** evaluar la resistencia a compresión y flexión del adobe compactado con adición de fibra al suelo en cuatro longitudes y cuatro concentraciones distintas; su **metodología:** es determinar el módulo de ruptura y la capacidad de carga vertical de piezas de adobe como mínimo se evaluara cinco especímenes, con distintas longitudes 10, 15, 20 y 25 mm y proporciones de 0.25, 0.50, 0.75, 1%; **conclusiones:** que las pruebas a flexión

el valor más alto en el tratamiento fue con la longitud de fibra de 15mm y una concentración de 1% además, se obtuvieron valores más altos con la longitud de 25mm y una concentración de 0.75 y 0.25% que se presentan valores desde 0.57 hasta 0.65 Mpa de resistencia; y en lo que es de la resistencia a la compresión se obtuvieron los valores más altos con la longitud de 25mm y una concentración de 0.1% presentando valores desde 0.75 hasta 0.76 Mpa de resistencia.

1.3. Teoría relacionada al tema

Adobe

Este material de adobe es denominado por un bloque macizo, dicho material que predomina es la tierra maciza sin cocer, el cual posee varios elementos adicionales para una mejor resistencia como paja u otros materiales la cual ayuden a mejorar la estabilidad en frente de otros tipos de agentes externos. (Norma E-080, 2006).

Suculentas

Esta especie de planta es una de las variedades del cactus; asimismo son conocidas como plantas crasas, plantas carnosas o plantas de hojas carnosas, estas plantas suculentas son resistentes y fáciles de cuidar, lo que más requiere es de luz solar, aunque también tiene que tener sombra durante el día, no es necesario de regar excesivamente en tiempo de invierno de regar una vez al mes y en verano una vez a la semana. (Jardincelas, (2016). Suculentas, descubriendo las plantas crasas.

Adobe estabilizado con suculentas

El Adobe estabilizado es un material en la que se ha incorporado diversos materiales según se requiera necesario, con tal de mejorar sus condiciones de resistencia de cada unidad de adobe ya sea a la compresión y estabilidad cuando se pueda presentar la humedad. (Norma E-080, 2006)

Así mismo, este tipo de material que es el adobe estabilizado se usa para esta investigación y será con suculentas, una planta la cual nos ayudará como reforzamiento para los adobes.

Tipos de mortero

Para determinar los morteros adecuados que se usaran en la construcción de la mampostería será identificado en varios tipos de mortero que tendrán diferentes factores.

- Índice de proporciones.
- Tipo de suelo.

- Materiales

Índice de proporciones

Para desarrollar este ámbito en la investigación, se forma como dosificación de los materiales que se utilizara para la elaboración de este complemento con las unidades de adobe estabilizado de suculenta, la cual, los materiales a utilizar son los siguientes: tierra cruda (tierra arcillosa), paja, y para la estabilización del adobe será con el extracto de suculenta.

Tierra arcillosa: 10-20%

Limo 15-25%

Arena 55-70%

Paja: 25%

Extracto de suculenta: 5% (210ml), 10% (420ml), 15% (630ml)

Tipos de suelos

Son determinadas por la materia mineral que forma el suelo; los suelos de fracción de arena son permeables al agua, al aire y fácil de moldear, están consideradas que sus propiedades físicas son las adecuadas y son suelos relativamente sueltos, liviano, con baja fertilidad.

Los suelos arcillosos si están mojados son pegajosos y si están secos son muy duros; con estos tipos de suelos se trabaja dentro de un rango de humedad; sus propiedades físicas son malas, más fértiles y son denominados como suelos pesados.

- a) Suelo arenoso: Este tipo de suelo está formado principalmente por arena, estos suelos no retienen agua rápidamente se hunden a profundas capas, pierden la facilidad y no son muy trabajable.
- b) Suelo arcilloso: Este tipo de suelos está formado por diferentes partículas entre ellas tenemos a la arena, limos y algunos minerales, pero tiene mayor proporción de arcilla.

Dimensiones del adobe

Los adobes ya sea estabilizados o no estabilizados se utilizan de forma cuadrada o rectangular, de que podría a ver encuentros con diferentes ángulos que no sean de 90°, estas tendrán diversas formas. Las dimensiones trabajadas para este material se deberán asimilarse a las siguientes proporciones:

- a) Para adobes que puedan ser rectangulares el largo sea aproximadamente del ancho el doble.

- b) La relación varía entre el largo y la altura de dicho material la cual es de 4 a 1.
- c) En cuanto a la altura de dicho bloque debe ser mayor a 8 cm. (NT E080)

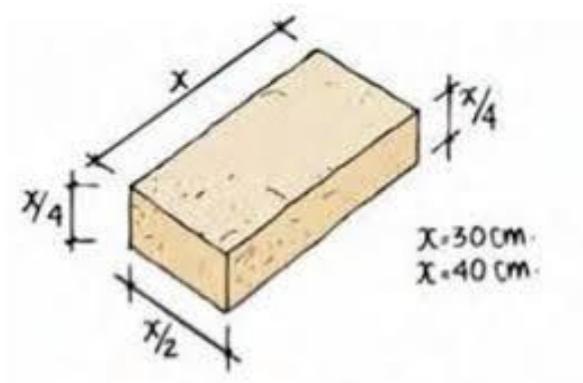


Figura 03. Dimensiones del adobe

Fuente: NTP E080.

Table 01. Dimensiones del adobe a trabajar

Dimensiones utilizadas para esta investigación		
Longitud	Ancho	Altura
20 cm	10 cm	8 cm

Fuente: Elaboración propia

Dosis de extracto de Suculenta

El adobe incorporado con Suculentas se presenta en porcentaje que varía de 5%, 10% y 15% de extracto de Suculentas, que funcionara con un refuerzo para los adobes.

Estas plantas llamadas Suculentas están presente en un grupo vegetal la cual tiene una popularidad. En este tipo de plantas hay varias variedades de Suculentas ya que son plantas crasas y todos los tipos de cactus; están también pueden encontrar en cualquier región del mundo. Aunque estas famosas plantas son muy resistentes al calor y a la sequía, pero son susceptibles a otros factores ambientales. (Mederos, K. 4 de agosto 2017)

Escalas de medición

Según la Norma Técnica Peruana E080 referente al adobe nos dice que para determinar la resistencia a compresión se deberá utilizar 5 unidades de adobe como mínimo, la cual varía en que el valor de resistencia es un mínimo en la cual es aceptado de 12 kg/cm².

Mientras que para la resistencia a flexión la norma nos dice que se determinará con un mínimo de 1.25 kg/cm².

Para determinar la absorción, en la Norma Técnica Peruana no existe un método establecido para estos ensayos, por lo tanto, para desarrollar la prueba a absorción se determinó con la Norma Técnica Peruana 399.316. donde nos dice que solo se ensaya un mínimo de 3 especímenes y el promedio de la absorción debe ser un aproximado de 0.1%. (NTP 080)

Propiedades mecánicas

Resistencia a compresión

(Instron. 1946, pág. 25) La resistencia desarrollada a compresión, es un esfuerzo máximo que soporta un material (adobe, concreto, etc.); bajo cargas de aplastamiento, esta resistencia a compresión del material tiene fallas de una fractura que se pueda definir, en referencia del límite bastante ajustados, así como una propiedad independiente. Para calcular la resistencia a compresión se da con respecto a la división de la carga máxima, con el área transversal de cada probeta presentada en un ensayo de compresión.

La resistencia a compresión que se desarrolla a la albañilería se podrá determinar con las unidades.

Lo principal que se determinará y desarrollará en la tesis es:

- La resistencia de las unidades de adobe estabilizado con suculentas en tres proporciones de suculentas de 5%, 10% y 15%.

La fórmula para determinar los esfuerzos máximos en correspondencia con la resistencia a compresión es:

$$f'c = \frac{\text{Carga máxima (kg)}}{\text{Área de la muestra (cm}^2\text{)}} \quad (\text{Ec. 1})$$

Con dicha formulación obtendremos los resultados que deseamos para este tipo de ensayos a realizar y la cual tendremos un promedio para trabajar con los resultados correspondientes.

Resistencia a flexión

(Instron. 1946, pág. 29) La resistencia a flexión, es la resultante máxima de la fibra para así desarrollar la probeta antes de agrietarse o se pueda romper con respecto al ensayo de flexión correspondiente, en los ensayos que se realizan a un material con resistencia a flexión se denomina fluencia en la flexión para los materiales que son frágiles y tienden a romperse en los ensayos a flexión.

La resistencia a flexión se trabajará con las unidades de adobe, a la que se aplicará una carga puntual en el centro, las unidades fueron ensayados con máquina para ensayo a flexión. La cantidad de especímenes que fueron ensayados fueron 18 especímenes de adobe con diferentes proporciones de succulentas de 5%, 10% y 15% que será como un refuerzo para los adobes.

La fórmula para determinar la rotura en correspondencia con la resistencia a flexión es:

$$S = 3 W (L/2 - x) / (Bd^2) \quad (\text{ec. 2})$$

Con dicha formulación obtendremos los resultados que deseamos para este tipo de ensayos a realizar y la cual tendremos un promedio para trabajar con los resultados correspondientes.

Resistencia a la absorción

(Sáenz Lulichc, 2015) La medida de absorción máxima se da con la cantidad proporcionada de agua que pueda concentrar en la unidad, se considera como una medida de su impermeabilidad.

La variación de absorción del material que se utilizara para este proyecto, será de adobe reforzado con succulentas por lo que se utilizara unidades de adobe.

La resistencia a la absorción se dará a través de la filtraron en el adobe estabilizado con succulentas.

La fórmula para determinar el porcentaje de absorción en correspondencia con la resistencia a absorción es:

$$\% \text{Absorción} = \frac{W_s - W_d}{W_d} \times 100\% \quad (\text{ec. 3})$$

Donde:

Ws: peso saturado de la unidad

Wd: peso de la unidad

Con dicha formulación obtendremos los resultados que deseamos para este tipo de ensayos a realizar y la cual tendremos un promedio para trabajar con los resultados correspondientes.

Utilizaremos también la calculación para la desviación estándar poblacional;

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (xi - \mu)^2} \quad (\text{ec. 4})$$

Donde; N es el tamaño de la población, μ es la media aritmética de la población.

Prueba de resistencia del adobe

Los adobes al terminar los 30 días de secado no deberán tener grietas, ni estar deformadas.

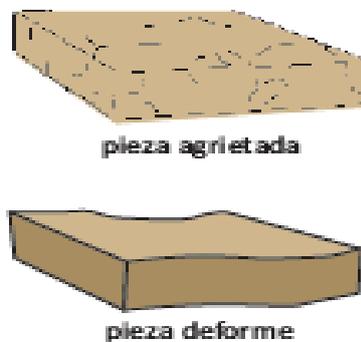


Figura 04. Adobes en mal estado.
Fuente: Manual de Adobe.

Un buen adobe se reconoce cuando esta se apoyando sobre otros dos, por lo tanto, tiene que dominar el peso al menos el de una persona durante un minuto. Se debe realizar esta actividad a todos los adobes que se fabriquen.

1.4. Formulación de problema

Problema general

¿Cuánto se modifican las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018?

Problemas Específicos

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018?
- ¿Cuánto es la resistencia a la flexión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018?
- ¿De qué manera interviene la resistencia a la absorción del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018?

1.5. Justificación

Practica

Desarrollar para abastecer la eficiencia de la zona rural y urbana, las propiedades son muy vulnerables el cual la población no pueda vivir tranquilos, para ello se tienen que ver distintos modos de poder agregar algunos estabilizantes a los adobes para que pueda tener mayor resistencia ante cualquier fenómeno.

Metodológica

Existen varios tipos de metodologías para la evaluación de propiedades mecánicas con respecto al adobe. Para dicha investigación la metodología planteada en la tesis, se da para utilizar y estimar el nivel de evaluación de los adobes estabilizados con suculentas, así mismo la aplicación de las fichas de recolección de datos.

Económico

Con respecto a lo económico, es muy factible porque gracias a ello las comunidades que habitan en las zonas rurales se evitara hacer gastos muy costos para tener una vivienda en la cual este con su familia, además estos recursos se encontraran en los mismos lugares que quieren construir su vivienda.

Social

Con esta investigación elaborada, la sociedad llevara una mejor vida, por lo que al desarrollar la comparación de dos tipos de adobe se medirá entre ellas cual tiene mejor estabilidad, para así la población se sentirán más seguros de que sus viviendas no colapsaran ya que estarán con materiales que ayudaran a su vivienda a una mejor estabilidad ante cualquier tipo de fenómenos naturales que se les pueda presentar, como las lluvias que son muy concurridas en estas zonas, y también los sismos.

Ambiental

En cuando al medio ambiente la ampliación de estas viviendas de adobe, son muy ecológicas, ya que son propicias del mismo medio ambiente y tendrán una estabilidad adecuada para los pobladores ya que no ocasionara ningún tipo de contaminación, y así su sostenibilidad, e implementar viviendas de adobe con intereses sociales y económicos serán muy aceptables.

1.6. Hipótesis

Hipótesis general

Las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas se modifican significativamente en el distrito la Oroya en el 2018.

Hipótesis específicas

- La resistencia a la compresión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas es alta en el distrito la Oroya en el 2018.
- La resistencia a la flexión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas es media en el distrito la Oroya en el 2018.
- La resistencia a la absorción del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas es baja en el distrito la Oroya en el 2018.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Evaluar la modificación de las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018.

Objetivos específicos

- Calcular la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018.
- Cuantificar la resistencia a la flexión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018.
- Analizar la resistencia a la absorción del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito la Oroya en el 2018.

II. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Tipo y diseño de investigación

(Kerlinger, 1982 p. 293) Nos detalló que el diseño es un el plan, estructura y estrategia de una investigación la cual tiene como objetivo es dar respuesta de ciertas preguntas y controlara la varianza.

En esta parte desarrollaremos el método, así como el tipo, de la misma manera el nivel y diseño de la tesis, con el fin de determinar cómo se está aplicando esta investigación.

Método: científico.

(Vásquez, I, 2016, pág. 44) Método científico se dice a todo el procedimiento que esta de acuerdo a un cronograma y estas siguen con el gran propósito para poder demostrar la hipótesis establecida, y satisfacer con los objetivos planteados con una respuesta concreta al problema que fue planteado.

Para esta investigación se desarrollará el método científico, la cual se determinará de acuerdo al pensamiento abstracto de elaborar las hipótesis y se diseña el experimento.

Tipo: aplicada.

(Ibáñez, 2017, pág. 42): Nos refiere a que, “la investigación aplicada pretende dar soluciones de forma practica a los problemas concretos, y no pretende desarrollar teorías o principios.”

Este tipo de proyecto es utilizado por conocimientos de la investigación que se tendrá a desarrollar mediante la práctica, para así, obtener resultados con porcentajes de similitud altos a la realidad, y para el beneficio de los pobladores; además esta investigación busca solucionar los problemas. La investigación es desarrollada con la finalidad de examinar, con los objetivos denominados de la investigación a desarrollar es: aplicada; por la que se evaluara mediante: la resistencia comprensión, resistencia a flexión y la absorción de los adobes.

Nivel: explicativo

(Hernández, 2014, pág. 92-95) Nos refiere que los estudios explicativos se desarrollan en la explicación concreta del por qué desarrollan lo que acontece de un fenómeno y como se manifiesta.

El nivel de investigación explicativo, se trata de la descripción de fenómenos, la cual está dirigido a solucionar las causas de eventos y fenómenos presentados en físicos. Así mismo, se dice para explicar la ocurrencia de los fenómenos la cual se manifiesta para relacionar

las variables y están puedan coincidir respectivamente. El nivel, de investigación es explicativo.

Diseño: experimental.

(Hernández, 2010) Diseño se considera experimental, por el momento a realizar cada ensayo con materiales a trabajar que son las unidades de adobe, estas se presentan de acuerdo a agentes la cual no son cuantitativas, así como la temperatura, la humedad, la presión atmosférica calibración de equipos utilizados para desarrollar los ensayos con las probetas realizadas según tipo de tesis.

El diseño de esta Investigación es desarrollado como experimental

- Medir los efectos de las variables independiente, así mismo como en la variable dependiente y esta se determina valida y confiable.
- Control de situación experimental.

2.2.Operacionalización de variables

Identificación de variables

- **Variable independiente:** Adobe estabilizado con suculenta.
- **Variable dependiente:** propiedades mecánicas.

Operacionalización de variable

En las variables presentadas para la investigación, dependiente e independiente, se tendrá tres dimensiones cada uno y década dimensión establecida se obtendrá tres indicadores la cual está en el cuadro de operacionalización en el anexo 2 y anexo 3.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

(Johnson y Kuby, 2012, pág. 48) Hacen referencia que la población es una “serie o grupo de individuos, o eventos de la cuales las propiedades se analizará”

La población está compuesta por todas las unidades de adobe estabilizado con suculentas. La norma técnica peruana E-080 es la que recomienda que para este tipo de trabajos se realice con 5 especímenes como mínimo por cada ensayo denominado para las unidades de adobe estabilizado (suculentas) y que contengan porcentajes distintos, con una población total de 45 especímenes. (NTP E-080).

Muestra

(Martinez,2012, pág. 662) Hace referencia que la muestra es y se define de acuerdo a un “conjunto de medidas pertenecientes a una parte de la población”

La muestra serán las unidades de adobe estabilizado con suculentas que son diseñados por la tesista, y estas serán analizados en el laboratorio por los ensayos que determinaremos la resistencia a comprensión, a flexión y absorción y así determinar sus propiedades mecánicas. La muestra está limita con respecto a la dimensión total con 45 especímenes son de captar unidades de adobe estabilizados con suculentas al 5%, las unidades de adobe estabilizado con suculentas al 10% y las unidades de adobe estabilizado con suculentas al 15%

Muestreo

(Borja Suárez, 2012 p. 32), Se señaló que la elección de los elementos a trabajar está en manos del investigador deliberadamente y no del muestreo probabilístico.

Es por ello es que para esta investigación el muestreo se denomina no probabilístico.

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

Técnicas de recolección de datos

(Carrasco, 2006, p. 274) La técnica son herramientas establecidas como metodológicas para así estas se pueden resolver a través de distintos problemas metodológico, de comprobar o desaprobar la hipótesis actual.

Para esto se utilizará la técnica de una observación directa, así analizar las variables establecidas y tener los resultados correspondientes.

La observación directa

Para esta técnica se obtendrá la indagación de datos para solucionar el problema. Se denominará la observación estructurada para una adecuada hipótesis y es así que se manifiesta.

Instrumentos de recolección de datos

(Valderrama,2013, p.195) “El instrumento de recolección de datos son elementos, materiales empleados para el investigador, la cual le ayudara a recoger y almacenar una información veraz”.

La ficha de recolección de datos

Este instrumento será muy útil para esta investigación ya que con esto podremos recopilar los datos de los ensayos que se realizaran de cada adobe de acuerdo al porcentaje de succulentas.

Validez

(Fuentes, 1989, pág. 103) La validez es referido al grado de la prueba donde se proporciona una verdadera decisión que llegara a la información "...designa una correlación con que un conjunto de puntajes de una prueba, si se pueden mide con aquello que deben medir" y existen una serie de tipos de validez que se proporciona en las diferentes investigaciones que se realizan.

Para esta dicha investigación el elemento será validado por 3 expertos de la carrera de ingeniería civil.

Tabla 02. Interpretación de Coeficiente de Validez

RANGO	MAGNITUD
0.81 A 1.00	Muy Alta
0.61 A 0.80	Alta
0.41 A 0.60	Moderada
0.21 A 0.40	Baja
0 A 0.20	Muy Baja

Fuente: Ruiz 2002.

Tabla 03. Validez por los expertos

VALIDEZ	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Variable 1	0.93	0.91	0.90	0.91
Variable 2	0.90	0.95	1.00	0.95
Promedio total				0.93

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad

(Mejía, 2005, pág. 27) "La confiabilidad de dicha evolución debe ser confiable, coherente o fijo este instrumento se debe a elaborar, se determina en una tabla del rango y confiabilidad con el elemento a utilizar."

Tabla 04. *Rango y Confiabilidad para el instrumento.*

Rango	Confiabilidad (dimensión)
0.81 – 1	Muy alta
0.61 – 0.80	Alta
0.41 – 0.60	Media
0.21 – 0.40	Baja
0 – 0.20	Muy baja

Fuente: Mejía, 2005, pág. 27

2.5. Procedimiento

Para esta investigación, la información que se utilizará será a través de fichas y ensayos, previa acumulación de datos con la información que me respalda a través de la Norma Técnica Peruana.

Por ello, el procedimiento que se tiene en esta investigación es veraz y cumple con las recomendaciones que se muestra en la NTP E080 y la que se utilizó para la absorción la NTP 399.316.

2.6. Métodos De Analisis De Datos

Con respecto al método, será empleado para esta tesis dicha técnica estadística, por lo que se analiza los ensayos: con respecto a la resistencia a compresión, a flexión y absorción lo cual se plasmará las conclusiones de cada ensayo, por ello estas obtienen un promedio de contribuir si cumplen con la Norma Técnica Peruana E.080. A la vez, además se añadirá los distintos tipos de gráficos, para analizar las dimensiones, de tal manera obtener la comparación entre las unidades de adobe reforzado con suculentas.

2.7. Aspectos Éticos

Para lograr que esta tesis resulte efectiva, se tiene que hacer que los objetivos cumplan lo que se plantea, para ello el tesista tiene que estar muy comprometido a respetar las tomas de datos correspondientes según los reglamentos y están puedan ayudar que sirva para la aprobación de la tesis, los resultados ser los obtenidos en laboratorio según ensayos planteados.

III. RESULTADOS

3.1. Descripción de la zona de estudio

Ubicación

La ubicación de esta investigación se realizará en la Oroya este es un pequeño distrito, en la provincia de Yauli, Región de Junín, la cual se utilizó el material del adobe estabilizado con suculenta, la cual se encuentra en toda la intemperie de dicha localidad, para el presente estudio se extrajo del barrio de Normanquin.

Características

En la zona de estudio se encuentra ubicado por el centro del Perú, en el departamento de Junín, en la localidad de la Oroya, la zona de estudio es seca y épocas de lluvia.

La estratigrafía de esta zona está conformada por suelos arcillosos de granulometría fina y así como también está compuesta por granulometría gruesa, conformada arcilla de consistencia muy específicamente firme.

De donde se extraerá una cantidad suficiente para elaborar los 45 especímenes, con porcentajes de suculentas de 5%, 10% y 15% respectivamente.

3.2. Trabajos previos

Trabajos de campo

Para esta investigación, se utilizó las fichas con respecto a la ubicación, tipos de morteros a utilizar, dimensiones del adobe que se utilizó para los ensayos, dosis de extracto de suculenta con diferencias de 5%, 10% y 15% y las resistencias que se realizaran son: resistencia a compresión, a flexión y absorción para las unidades de adobe con las muestras correspondientes.

El área de donde se obtuvo los materiales son del barrio Normanquin, la cual el suelo de dicho lugar es adecuado para la elaboración del adobe, la cual tiene que ser un suelo arcilloso la cual favorece al material, la paja también es extraída del mismo lugar, así como la planta que va servir como estabilizante para el adobe esta es la suculenta.

Trabajos de laboratorio

En la tesis investigada se realizará ensayos que tienen que ser comprendidos con la Norma Técnica E.080 Adobe, estas serán desarrolladas en laboratorio la cual respecta a las diferentes resistencias, a compresión, a flexión y absorción, por lo tanto, según la norma que se está utilizando para la investigación, se requiere extraer tierra apropiada para la

elaboración del adobe, paja, la cual ayudara para poder determinar con respecto a los parámetros planteados en la norma:

Los ensayos que se determinaran en esta investigación son los siguientes:

- Ensayo de resistencia a compresión. (Norma E.080)
- Ensayo de resistencia a flexión. (Norma E.080)
- Ensayo de absorción. (Norma E.080)

Ensayo de resistencia a compresión

Se derivan las muestras de unidades de adobe estabilizados de 5% con extracto de suculenta, de 10% con extracto de suculentas y de 15% con extracto de suculenta, seguidamente estas serán ensayadas, se procede hacer la medición correspondiente del área que está en contacto con el equipo la cual desarrolla la resistencia a compresión.

Seguidamente se coloca los adobes estabilizados con las diferentes proporciones de extracto de suculenta al equipo y determinar los refuerzos. Para ello se procedió a utilizar las siguientes unidades de adobe.

- Adobe con 5% de Suculenta.
- Adobe con 10% de Suculenta.
- Adobe con 15% de Suculenta.

Ensayo de resistencia a flexión

Se clasifican las muestras de unidades de adobe estabilizados de 5% de extracto de suculenta, de 10% de extracto de suculenta y 15% de extracto de suculenta; después se procede a seguir con la medición de las dimensiones correspondientes que estará en contacto con el equipo la cual desarrollará la resistencia a la flexión.

Seguidamente se coloca los adobes estabilizados con las diferentes proporciones de extracto de suculenta al equipo y determinar los módulos de rotura. Las unidades de adobe correspondiente para analizarlos.

- Adobe con 5% de Suculenta.
- Adobe con 10% de Suculenta.
- Adobe con 15% de Suculenta.

Ensayo de absorción

Para desarrollar este ensayo lo primero que se realizará será medir las dimensiones del adobe de los especímenes. Seguidamente se pesará los especímenes de adobe en una balanza. Se tomará nota de los pesos secos de los 6 especímenes con las respectivas proporciones correspondientes de 5% con extracto de suculenta, seguidamente 6 especímenes de 10% con extracto de suculenta y 6 especímenes de 15% con extracto de suculenta. Se someterá al ensayo de absorción por 24 horas, para finalizar con tomar nota de los especímenes después del ensayo.

- Adobe con 5% de Suculenta.
- Adobe con 10% de Suculenta.
- Adobe con 15% de Suculenta.

3.3. Analisis de datos

El análisis que se determina para esta investigación se realizó de acuerdo a las normas que se realizaran con los ensayos correspondientes, y hacer referencia en los anexos, y también se utilizaron las fichas de recopilación de datos para cada tipo de ensayo que se va realizar con los adobes reforzados con suculentas. Por lo tanto, se obtiene la gráfica de cada unidad de los bloques de albañilería: lineal para los ensayos determinados a compresión, a flexión y absorción. Cada una de las gráficas se empleó para la comparación de las unidades de adobe.

Resistencia a compresión

Para desarrollar este tipo de ensayo a compresión, en el distrito la Oroya, se obtuvo que medir los parámetros correspondientes, luego llevar a laboratorio para obtener datos, y finalizar aplicando la (ec.1) para determinar el esfuerzo a compresión de las unidades de adobe.

Los datos obtenidos en el cuadro respectan a los 5 adobes estabilizados con 5% de Suculenta, 5 adobes estabilizados con 10% de Suculenta y 5 adobes estabilizados con 15% la cual te determina el área y la carga máxima obtenida en laboratorio.

- ✓ Analisis de datos del ensayo con resistencia a compresión para el adobe estabilizado con Suculentas.

	Parámetros			Área (cm ²)	Carga máxima (kg)
	L	A	H		
1	21.8	10.3	6.6	224.54	3472
2	21.30	10.6	7.4	225.78	2610
3	21.3	11.1	5.9	236.43	5693
4	20.7	10	5.6	207.00	4338
5	22.6	11.5	5.8	259.90	5099
Promedio					4242.4

Tabla 05. Datos del ensayo a compresión del adobe estabilizado con Suculentas al 5%.

Fuente: Elaboración propia.

Para decretar la resistencia a compresión con adobe estabilizado con Suculentas al 5%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 1), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de resistencia a compresión.

$$1. f'c = \frac{3472(kg)}{224.54 (cm^2)} = 15.46kg/cm^2$$

$$2. f'c = \frac{2610(kg)}{225.78 (cm^2)} = 11.56kg/cm^2$$

$$3. f'c = \frac{5693(kg)}{236.46 (cm^2)} = 24.08kg/cm^2$$

$$4. f'c = \frac{4338(kg)}{207.00 (cm^2)} = 20.96kg/cm^2$$

$$5. f'c = \frac{5099(kg)}{259.90 (cm^2)} = 19.62kg/cm^2$$

Tabla 06. Resistencia a compresión del adobe estabilizado con Suculentas al 5%.

	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
1	224.54	3472	15.46
2	225.78	2610	11.56
3	236.43	5693	24.08
4	207.00	4338	20.96
5	259.90	5099	19.62
Promedio		4242.4	18.34

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{promedio de } f'c = \frac{15.46+11.56+24.08+20.96+19.62(\text{kg/cm}^2)}{5} = 18.34\text{kg/cm}^2$$

Con la ecuación (ec. 4) se determinará la desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (xi - \mu)^2} \quad \text{Desviación estándar: 4.37 kg/cm}^2 \text{ del promedio.}$$

Tabla 07. Datos del ensayo a compresión del adobe reforzado con Suculentas al 10%.

	Parámetros			Área (cm ²)	Carga máxima (kg)
	L	A	H		
1	22.3	11.8	7.3	263.14	3472
2	20.5	10.2	6.5	209.10	2610
3	21.8	11.7	7.2	255.06	5693
4	21.3	11.5	6.9	244.95	4338
5	22.4	12.3	5.8	275.52	5099
Promedio					4242.4

Fuente: Elaboración propia.

Para delimitar la resistencia a compresión con el adobe estabilizado con Suculentas al 10%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 1), ya mencionada en la parte teórica y obtener los

resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de resistencia a compresión.

$$f'c = \frac{3472(kg)}{263.14 (cm^2)} = 13.19kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{2610(kg)}{209.10 (cm^2)} = 12.48kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{5693(kg)}{255.06 (cm^2)} = 22.32kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{4338(kg)}{244.95 (cm^2)} = 17.71kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{5099(kg)}{275.52 (cm^2)} = 18.51kg/cm^2$$

Tabla 08. Resistencia a compresión del adobe estabilizado con Suculentas al 10%.

	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Esfuerzo a compresión (kg/cm ²)
1	263.14	3472	13.19
2	209.10	2610	12.48
3	255.06	5693	22.32
4	244.95	4338	17.71
5	275.52	5099	18.51
Promedio		4242.4	16.84

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{promedio de } f'c = \frac{13.19+12.48+22.32+17.71+18.51(kg/cm^2)}{5} = 16.84kg/cm^2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (xi - \mu)^2}$$

Desviación estándar: 3.63 kg/cm² del promedio.

Tabla 09. Datos del ensayo a compresión del adobe reforzado con Suculentas al 15%.

	Parámetros			Área (cm ²)	Carga máxima (kg)
	L	A	H		
1	20.9	11.7	6.4	244.53	3472
2	21.3	10.80	7.2	230.04	2610
3	21.4	10.5	5.7	224.70	5693
4	20.6	12.5	5.2	257.50	4338
5	22.1	11.9	6.7	262.99	5099
Promedio					4242.4

Fuente: Elaboración propia.

Para definir la resistencia a compresión con el adobe estabilizado con Suculentas al 15%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 1), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de resistencia a compresión.

$$f'c = \frac{3472(kg)}{244.53 (cm^2)} = 14.20kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{2610(kg)}{230.04 (cm^2)} = 11.35kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{5693(kg)}{224.70 (cm^2)} = 25.34kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{4338(kg)}{257.50 (cm^2)} = 16.85kg/cm^2$$

$$f'c = \frac{5099(kg)}{262.99 (cm^2)} = 19.39kg/cm^2$$

Tabla 10. Resistencia a compresión del adobe estabilizado con Suculentas al 15%.

	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Esfuerzo a compresión (kg/cm ²)
1	244.53	3472	14.20
2	230.04	2610	11.35
3	224.70	5693	25.34
4	257.50	4338	16.85
5	262.99	5099	19.39
Promedio		4242.4	17.42

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{promedio de } f'c = \frac{14.20+11.35+25.34+16.85+19.39(\text{kg/cm}^2)}{5} = 17.42\text{kg/cm}^2$$

Desviación estándar: 3.63 kg/cm² del promedio.

Resistencia a flexión

Para desarrollar el ensayo a flexión, en el distrito la Oroya, se obtuvo que medir los parámetros correspondientes, luego llevar a laboratorio para obtener datos, y finalizar aplicando la (ec.2) para determinar el esfuerzo a compresión de las unidades de adobe.

Los datos obtenidos en el cuadro respectan a los 5 adobes estabilizados con 5% de Suculenta, 5 adobes estabilizados con 10% de Suculenta y 5 adobes estabilizados con 15% la cual te determina el área y la carga máxima obtenida en laboratorio.

- ✓ Analisis de datos del ensayo de resistencia a flexión para el adobe estabilizado con Suculentas.

Tabla 11. Datos del ensayo a flexión del adobe estabilizado con Suculentas al 5%.

	Parámetros			Área (cm ²)	Carga de rotura (kg)
	L	A	H		
1	19.3	10	6.6	193	233
2	22.30	12.2	5.9	272.06	133
3	22.5	10.9	6.4	245.25	89
4	22.4	12.7	6.4	284.48	128
5	21.4	11.9	7.4	254.66	156
Promedio					147.80

Fuente: Elaboración propia.

Para decretar la resistencia a flexión con adobe estabilizado con Suculentas al 5%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 2), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de resistencia a flexión.

$$3 (233) (19.3/2 - 1) / (10*6.6)^2 = 4.21\text{kg/cm}^2$$

$$3 (133) (22.3/2 - 2) / (12.2*5.9)^2 = 4.09\text{kg/cm}^2$$

$$3 (89) (22.5/2 - 3) / (10.9*6.4)^2 = 4.62\text{kg/cm}^2$$

$$3 (128) (22.4/2 - 4) / (12.7*6.4)^2 = 6.45\text{kg/cm}^2$$

$$3 (156) (21.4/2 - 5) / (11.9*7.4)^2 = 7.72\text{kg/cm}^2$$

Tabla 12. Resistencia a flexión del adobe estabilizado con Suculentas al 5%.

	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg)	Resistencia a flexión (kg/cm ²)
1	193	233	12.3
2	272.06	133	8.6
3	245.25	89	5.5
4	284.48	128	6.8
5	254.66	156	6.2
Promedio		147.80	7.9

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{promedio de } S = \frac{4.21 + 4.09 + 4.62 + 6.45 + 7.72(\text{kg/cm}^2)}{5} = 5.42\text{kg/cm}^2$$

Desviación estándar: 1.23 kg/cm² del promedio.

Tabla 13. Datos del ensayo a flexión del adobe estabilizado con Suculentas al 10%.

	Parámetros			Área (cm ²)	Carga de rotura (kg)
	L	A	H		
1	20.2	11.9	7.6	240.38	233
2	19.5	10.2	8.2	198.9	133
3	21.7	12.3	6.6	266.91	89
4	20.3	11.4	7.2	231.42	128
5	20	11.9	6.1	238	156
Promedio					147.80

Fuente: Elaboración propia.

Para disponer la resistencia a flexión con adobe estabilizado con Suculentas al 10%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 2), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de resistencia a flexión.

$$3 (233) (20.2/2 - 1) / (11.9*7.6)^2 = 9.8\text{kg/cm}^2$$

$$3 (133) (19.5/2 - 2) / (10.2*8.2)^2 = 8.3\text{kg/cm}^2$$

$$3 (89) (21.7/2 - 3) / (12.3*6.6)^2 = 6.4\text{kg/cm}^2$$

$$3 (128) (20.34/2 - 4) / (11.4*7.2)^2 = 6.2\text{kg/cm}^2$$

$$3 (156) (20/2 - 5) / (11.9*6.1)^2 = 5.8\text{kg/cm}^2$$

Tabla 14. Resistencia a flexión del adobe estabilizado con Suculentas al 10%.

	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg)	Resistencia a flexión (kg/cm ²)
1	240.38	233	9.8
2	198.9	133	8.3
3	266.91	89	6.4
4	231.42	128	6.2
5	238	156	5.8
Promedio		147.80	7.3

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{promedio de } S = \frac{9.8 + 8.3 + 6.4 + 6.2 + 5.8(\text{kg/cm}^2)}{5} = 7.3\text{kg/cm}^2$$

Desviación estándar: 1.39 kg/cm² del promedio.

Tabla 15. Datos del ensayo a flexión del adobe estabilizado con Suculentas al 15%.

	Parámetros			Área (cm ²)	Carga de rotura (kg)
	L	A	H		
1	20.5	10.5	6.5	215.25	233
2	22.3	11.2	5.3	249.76	133
3	21.5	10.9	7.4	234.35	89
4	19.5	11.3	5.2	220.35	128
5	20.1	12.6	7.3	253.26	156
Promedio					147.80

Fuente: Elaboración propia.

Para disponer la resistencia a flexión con el adobe estabilizado con Suculentas al 15%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 2), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de resistencia a flexión.

$$3 (233) (20.5/2 - 1) / (10.5*6.5)^2 = 10.5\text{kg/cm}^2$$

$$3 (133) (22.3/2 - 2) / (11.2*5.3)^2 = 8.1\text{kg/cm}^2$$

$$3 (89) (21.5/2 - 3) / (10.9*7.4)^2 = 5.6\text{kg/cm}^2$$

$$3 (128) (19.5/2 - 4) / (11.3*5.2)^2 = 6.7\text{kg/cm}^2$$

$$3 (156) (20.1/2 - 5) / (12.6*7.3)^2 = 6.6\text{kg/cm}^2$$

Tabla 16. Resistencia a flexión del adobe estabilizado con Suculentas al 15%.

	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg)	Resistencia a flexión (kg/cm ²)
1	215.25	233	10.5
2	249.76	133	8.1
3	234.35	89	5.6
4	220.35	128	6.7
5	253.26	156	6.6
Promedio		147.80	7.50

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{promedio de } S = \frac{10.5 + 8.1 + 5.6 + 6.7 + 6.6(\text{kg/cm}^2)}{5} = 7.5\text{kg/cm}^2$$

Desviación estándar: 1.39 kg/cm² del promedio.

Absorción

Para desarrollar este ensayo lo primero que se realizará será medir las dimensiones del adobe de los especímenes. Seguidamente se pesará los especímenes de adobe en una balanza. Se tomará nota de los pesos secos de los 5 especímenes con el 5% de extracto de suculenta, seguidamente 5 especímenes con el 10% de extracto de suculenta y 5 especímenes con 15% de extracto de Suculenta.

Se someterá al ensayo de absorción por 24 horas, para finalizar con tomar nota de los especímenes después del ensayo.

- ✓ Analisis de datos del ensayo de absorción para el adobe estabilizado con Suculentas.

Tabla 17. Datos del ensayo a la absorción del adobe estabilizado con Suculentas al 5%.

Espécimen	Peso seco (kg)	Peso saturado 24 horas (kg)	% ABS
1	1437.1	1628.2	13.30
2	1394.6	1583.2	13.52
3	1382.2	1568.1	13.45
4	1411.2	1599.8	13.36
5	1337.7	1515.3	13.28
PROMEDIO			13.38

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la absorción del adobe estabilizado con Suculentas al 5%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 3), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de absorción.

$$\%Absorción = \frac{1628.2 - 1437.1}{1437.1} = 13.30\%$$

$$\%Absorción = \frac{1583.2 - 1394.6}{1394.6} = 13.52\%$$

$$\%Absorción = \frac{1568.1 - 1382.2}{1382.2} = 13.45\%$$

$$\%Absorción = \frac{1599.8 - 1411.2}{1411.2} = 13.36\%$$

$$\%Absorción = \frac{1515.3 - 1337.7}{1337.7} = 13.28\%$$

$$promedio\ de\ S = \frac{13.3 + 13.52 + 13.45 + 13.36 + 13.28}{5} = 13.38\%$$

Desviación estándar: 0.10% del promedio.

Tabla 18. Datos del ensayo a la absorción del adobe estabilizado con Suculentas al 10%.

Espécimen	Peso seco (kg)	Peso saturado 24 horas (kg)	% ABS
1	2524.9	2763.6	9.45
2	2402.1	2678.4	11.50
3	2437	2694.4	10.56
4	2525.7	2769.7	9.66
5	2445.8	2726.7	11.48
PROMEDIO			10.53

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la absorción del adobe estabilizado con Suculentas al 10%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 3), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de absorción.

$$\%Absorción = \frac{2763.9 - 2524.9}{2524.9} = 9.45\%$$

$$\%Absorción = \frac{2678.4 - 2402.1}{2402.1} = 11.50\%$$

$$\%Absorción = \frac{2694.4 - 2437}{2437} = 10.56\%$$

$$\%Absorción = \frac{2769.7 - 2525.7}{2525.7} = 9.66\%$$

$$\%Absorción = \frac{2726.7 - 2445.8}{2445.8} = 11.48\%$$

$$promedio\ de\ S = \frac{9.45 + 11.5 + 10.56 + 9.66 + 11.48}{5} = 10.53\%$$

Desviación estándar: 0.87% del promedio.

Tabla 19. Datos del ensayo a la absorción del adobe estabilizado con Suculentas al 15%.

Espécimen	Peso seco (kg)	Peso saturado 24 horas (kg)	% ABS
1	2652.4	2955.2	11.42
2	2547.8	2833.4	11.21
3	2577	2856.7	10.85
4	2687.6	2997.3	11.52
5	2548.9	2836.1	11.27
PROMEDIO			11.25

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la absorción del adobe estabilizado con Suculentas al 15%, se tendrá que utilizar la ecuación (ec. 3), ya mencionada en la parte teórica y obtener los resultados correspondientes, seguidamente se podrá determinar la desviación estándar con la ecuación (ec.4) del promedio de todos los resultados de absorción.

$$\%Absorción = \frac{2955.2 - 2652.4}{2652.4} = 11.42\%$$

$$\%Absorción = \frac{2833.4 - 2547.8}{2547.8} = 11.21\%$$

$$\%Absorción = \frac{2856.7 - 2577}{2577} = 10.85\%$$

$$\%Absorción = \frac{2997.3 - 2687.6}{2687.6} = 11.52\%$$

$$\%Absorción = \frac{2836.1 - 2548.9}{2548.9} = 11.27\%$$

$$promedio\ de\ S = \frac{11.42 + 11.21 + 10.85 + 11.52 + 11.27}{5} = 11.25\%$$

Desviación estándar: 0.23% del promedio.

3.4. Resultados

Resultado de resistencia a compresion

Calcular el adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018.

Tabla 20. Resultados del ensayo a compresión del adobe estabilizado con Suculentas al

Resultados de esfuerzos a compresión	Adobe reforzado con Suculentas al 5%	Adobe reforzado con Suculentas al 10%	Adobe reforzado con Suculentas al 15%
1	15.46	13.19	14.20
2	11.56	12.48	11.35
3	24.08	22.32	25.34
4	20.96	17.71	16.85
5	19.62	18.51	19.39
promedio	18.34	16.84	17.42
Variación estándar	4.37	3.63	4.78

5%, 10% Y 15%.

Fuente: Elaboración propia.

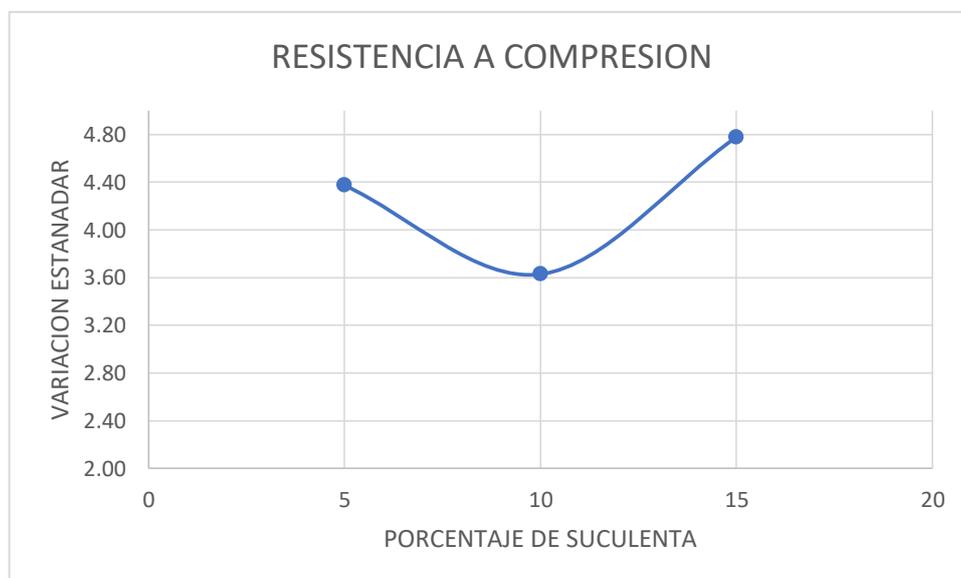


Figura 05. Comparación de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de adobe reforzado con Suculentas de 5% ,10% Y 15%.

Interpretación: Después de desarrollar los ensayos denominados para la resistencia a compresión, de acuerdo a la figura 05 se visualiza los resultados del adobe estabilizado con Suculenta y diferentes proporciones, la cual se graficara solo con la variación estándar, de las cuales para el 5% de Suculenta tiene un esfuerzo a compresión de 18.34 kg/cm² con una variación estándar de 4.37kg/cm², para el 10% de Suculenta tiene un esfuerzo a compresión de 16.84 kg/cm² que tiene la variación estándar de 3.63 kg/cm² y para el 15% de suculentas tiene un esfuerzo a compresión de 17.42 kg/cm² con variación estándar de 4.78 kg/cm²; por lo tanto las unidades de adobe estabilizado con un 15% de Suculenta tiene mejor resistencia.

Resultado de la resistencia a flexión

Cuantificar la flexión del adobe estabilizado con Suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018.

Tabla 21. Comparación de los resultados del ensayo a flexión del adobe reforzado con Suculentas al 5%, 10% Y 15%.

Resistencia a la flexión	Adobe reforzado con Suculentas al 5%	Adobe reforzado con Suculentas al 10%	Adobe reforzado con Suculentas al 15%
1	12.30	9.80	10.50
2	8.60	8.30	8.10
3	5.50	6.40	5.60
4	6.80	6.20	6.70
5	6.20	5.80	6.60
promedio	7.88	7.30	7.50
Desviación estándar	2.23	1.39	1.55

Fuente: Elaboración propia.

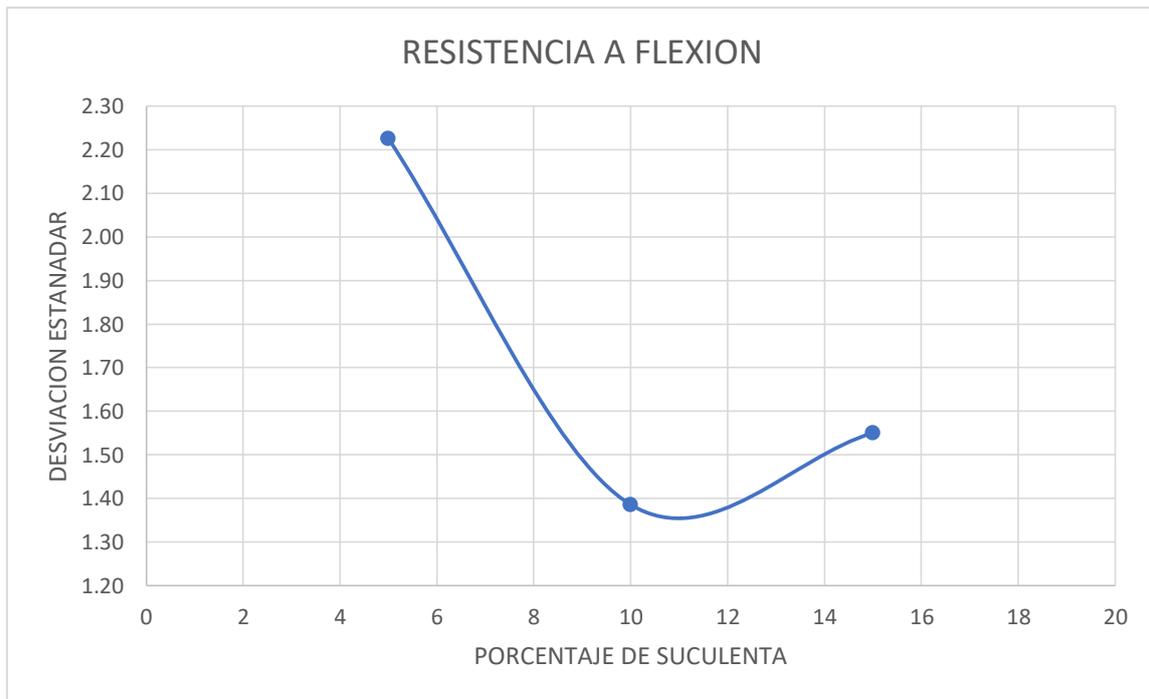


Figura 06. Comparación del Ensayo de Resistencia a la flexión de adobe reforzado con Suculentas de 5%, 10% y 15%.

Interpretación: Después de desarrollar los ensayos correspondientes para la resistencia a flexión, de acuerdo a la figura 06 se visualiza los resultados del adobe estabilizado con suculenta en diferentes proporciones, de las cuales para el 5% de suculenta con una resistencia a flexión de 7.88kg/cm² su variación estándar fue de 2.23kg/cm², para el 10% de suculenta con una flexión de 7.30 kg/cm² su variación estándar fue de 1.39 kg/cm² y para el 15% de suculentas con una flexión de 7.50 kg/cm² su variación estándar fue de 1.55 kg/cm²; por lo tanto las unidades de tierra estabilizado con 5% de suculenta tiene mejor resistencia.

Resultado de la absorción

Analizar la absorción del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018.

Tabla 22. Comparación de los resultados del ensayo a la absorción del adobe reforzado con Suculentas al 5%, 10% y 15%.

	Adobe reforzado con Suculentas al 5%	Adobe reforzado con Suculentas al 10%	Adobe reforzado con Suculentas al 15%
1	13.30	9.45	11.42
2	13.52	11.50	11.21
3	13.45	10.56	10.85
4	13.36	9.66	11.52
5	13.28	11.48	11.27
promedio	13.38	10.53	11.25
Desviación estándar	0.09	0.87	0.23



Fuente: Elaboración propia.

Figura 07. Comparación de los ensayos de absorción de adobe reforzado con Suculentas de 5%, 10% y 15%.

Interpretación: Después de desarrollar los ensayos correspondientes para la absorción, en cuanto a la figura 07 se visualiza los resultados del adobe estabilizado con suculentas en diferentes proporciones, de las cuales para el 5% con extracto de suculentas tiene un

porcentaje de absorción de 13.38% con una variación estándar de 0.09, para el 10% con extracto de suculenta un porcentaje de absorción de 10.53% con una variación estándar de 0.87 kg/cm² y para el 15% de extracto de Suculentas un porcentaje de 11.25% con una variación estándar de 0.23 kg/cm²; por lo tanto las unidades de adobe estabilizado con 10% de Suculenta tiene mejor absorción que las otras dos muestras.

IV. DISCUSIÓN

Primera discusión:

Después de desarrollar los ensayos correspondientes para la resistencia a compresión, en dicha figura 05 se visualiza los resultados del adobe estabilizado con succulenta y diferentes proporciones, la cual se graficara solo con la variación estándar, de las cuales para el 5% de succulenta tiene un esfuerzo a compresión de 18.34 kg/cm² con una variación estándar de 4.37kg/cm², para el 10% de succulenta tiene un esfuerzo a compresión de 16.84 kg/cm² con la variación estándar de 3.63 kg/cm² y para el 15% de succulentas tiene un esfuerzo a compresión de 17.42 kg/cm² de una variación estándar de 4.78 kg/cm²; por lo tanto las unidades de adobe estabilizado con un 15% de succulenta tiene mejor resistencia.

En vista a la resistencia a compresión según Verónica Benites en su tesis “Adobe estabilizado con extracto de cabuya” en el 2017 sostuvo que la resistencia compresión de adobe tienen una mejora en un 9.6 kg/cm² mientras que, en esta investigación se obtiene que en un 15% de adición de la succulenta mejora a un 4.78kg/cm², por lo que esto quiere decir que con el extracto de cabuya tiene mayor aceptación en cuanto a la resistencia a compresión.

Según el autor Miguel Carcedo en su tesis “Resistencia a compresión de bloques de tierra comprimida estabilizada con materiales de sílice de diferente tamaño de partícula” en el 2012, sostuvo que estos bloques ensayados a compresión obtuvieron entre 0.014 a 0.025 kg/cm² y lo obtenido en esta investigación resulta más efectiva, ya que los resultados en esta investigación de un adobe estabilizado con 15% de succulenta es de 4.78 kg/cm², tiene mejor efectividad en comparación con la tesis mencionada en dicho párrafo, y resulta mejor la utilización de la succulenta con un porcentaje de 15% del extracto.

Referido al objetivo presentado en el primer capítulo esta completamente de acuerdo con la hipótesis planteada, ya que la compresión es alta para el uso en viviendas en el distrito La Oroya.

Segunda discusión:

Después de desarrollar los ensayos correspondientes para la resistencia a flexión, en dicha figura 06 se observa los resultados del adobe estabilizado con succulenta en diferentes proporciones, de las cuales para el 5% de succulenta con una resistencia a flexión de 7.88kg/cm² su variación estándar fue de 2.23kg/cm², para el 10% de succulenta a la flexión de 7.30 kg/cm² su variación estándar fue de 1.39 kg/cm² y para el 15% de succulentas con

una flexión de 7.50 kg/cm² su variación estándar fue de 1.55 kg/cm²; por lo tanto las unidades de adobe estabilizado con 5% de succulenta tiene mejor resistencia a flexión.

En cuanto a la resistencia a flexión según Daniel Álvarez en su tesis “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del C.P. la Huaracilla, Jesús, Cajamarca 2015” en el 2015 sostuvo que la resistencia de muro sin estar reforzada fue de 0.123 kg/cm² y la además tiene la más alta resistencia que fue 0.268 kg/cm², y en esta investigación se ensayó con las unidades de adobe estabilizado de 5% con succulenta resulto 2.23 kg/cm² lo que hace que este mejor en comparación a la tesis mencionada en dicho párrafo, ya que está en las correlaciones establecidas.

Según el autor Patricio Alday en su tesis “Efecto de los estabilizadores en las propiedades físicas del adobe” en el 2014, sostuvo que estos muros compactados y ensayados a flexión obtuvieron 0.49 kg/cm² y lo obtenido en esta investigación resulta más efectiva, ya que los resultados en un adobe estabilizado con 5% de succulenta es de 2.23 kg/cm², tiene mejor efectividad para el ensayo de resistencia a flexión, por lo tanto, es recomendado utilizar este tipo de estabilizante al adobe.

Referido al objetivo presentado en el primer capítulo satisface con la hipótesis planteada, ya que la resistencia a flexión es media para el uso en viviendas en el distrito de la Oroya.

Tercera discusión:

Después de desarrollar los ensayos correspondientes para la absorción, en vista a la figura 07 se visualiza los resultados del adobe estabilizado con succulenta en diferentes proporciones, de las cuales para el 5% con extracto de succulenta tiene un porcentaje de absorción de 13.38% con una variación estándar de 0.09, para el 10% con extracto de succulenta un porcentaje de absorción de 10.53% con una variación estándar de 0.87 kg/cm² y para el 15% de extracto de succulentas un porcentaje de 11.25% con una variación estándar de 0.23 kg/cm²; de tal manera las unidades de adobe estabilizado con 10% de succulenta tiene mejor absorción que las otras dos muestras.

En cuanto a la absorción según Vanesa Romero y Carlos Callasi en su tesis “Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto” en el 2017 sostuvo que la absorción de 5% de emulsión asfáltica resistieron 24 horas por que se desmoronaban, y con 10% de emulsión asfáltica son las más resistentes, y esta investigación se ensayó con las

unidades de adobe estabilizado de 10% con succulenta resulto 0.87 kg/cm² lo que hace que se está tomando en consideración que este tipo de estabilizante funciona adecuadamente en cuanto a la absorción durante 24horas.

Según el autor Francisco Castilla en su tesis “estabilización de morteros de barro para la protección de muros de tierra” en el 2004, se sostuvo que los morteros de barro y ensayados a la absorción obtuvieron deformaciones de 0.49 kg/cm² y lo obtenido en esta investigación resulta más efectiva, ya que los resultados en un adobe estabilizado con 10% de succulenta es de 0.87 kg/cm², tiene mejor efectividad para este ensayo que es la absorción.

Referido al objetivo presentado en el primer capítulo cumple con la hipótesis planteada, ya que la absorción es baja para el uso en viviendas en el distrito de la Oroya.

Cuarta discusión:

Después de realizar todos los ensayos correspondientes y obtener los resultados, se entiende que todos los trabajos previos realizados para la investigación se cumplen; ya que para la resistencia a compresión se obtuvo que las unidades de adobe con 15% fue de 4.78 kg/cm², la cual es la que tiene mejor resistencia a compresión; en la resistencia flexión las unidades de adobe con 5% fue de 2.23 kg/cm² y son las mejores en resistencia a flexión y por ultimo para la absorción se obtuvo que las unidades de adobe de 10% fue de 0.87kg/cm² es la que tiene mejor resistencia a la absorción y con todas estos resultados se obtiene que la evaluación para estos adobes son correctos.

En cuanto a la evaluación de las propiedades mecánicas según Jhon Mantilla en su tesis “Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho” en el 2018 sostuvo que la evaluación de estas propiedades es más necesarias y objetivas, y esta investigación se determina que la evaluación de las propiedades mecánicas es muy efectiva ya que con esto determinan que estas propiedades son muy resistentes

Según el autor Gabriel Jara en su tesis denominada “estudio de la aplicación de materiales compuestos al diseño de estructuras de contención de tierras y su interacción con el terreno, para su empleo en obras de infraestructura viaria” en el 2008, se sostuvo que las estructuras de tierra tendrán un promedio de 0.199 kg/cm² y mientras que en esta tesis investigada fue de una resistencia mejorada para todas las unidades de adobe con succulenta es mejor resistente.

Referido al objetivo presentado en el primer capítulo cumple con la hipótesis planteada, ya que las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas se modificaron satisfactoriamente para el distrito de la Oroya en el 2018.

V. CONCLUSIONES

Primera conclusión:

Se concluye, la resistencia a compresión que se ve mostrada en los resultados sobre las unidades de adobe estabilizado con suculenta, 5 especímenes con 5% de extracto de la suculenta ensayados obtienen un promedio de 18.34 kg/cm² con su variación estándar de 4.37 kg/cm², para 5 especímenes con 10% de extracto de suculenta ensayados obtuvieron un promedio de 16.84kg/cm² con su variación estándar que fue 3.63 kg/cm² y para 5 especímenes con 15% de extracto de suculenta resulto 17.42 kg/cm² con su variación estándar de 4.78 kg/cm²; por lo tanto, los adobe estabilizado con un 15% de suculenta tiene una alta resistencia a compresión por que los resultados obtenidos para dicha proporción son mejor que las otras proporciones adicionadas en los respectivos ensayos.

Segunda conclusión:

Se concluye, que para la resistencia a flexión, mostrada los resultados sobre el adobe estabilizado con suculenta, de las cuales para 5 especímenes de 5% con extracto de suculenta obtuvo un promedio de 7.88 kg/cm² con una variación estándar de 2.23kg/cm², para 5 especímenes de 10% con extracto de suculenta resulto 7.30 kg/cm² con su variación estándar que es de 1.39 kg/cm² y para 5 especímenes de 15% con extracto de suculenta el promedio resulto 7.50 kg/cm² su variación estándar fue de 1.55 kg/cm²; de tal manera, el adobe estabilizado con 5% con suculenta tiene promedios de 7.88kg/cm² respectivamente con una desviación estándar que resulto de 2.23 kg/cm² de las cuales se entiende que la resistencia a flexión es media para la investigación realizada.

Tercera conclusión:

Se concluye, que, para la absorción, los resultados mostrados del adobe reforzado con suculenta, de las cuales para 5 especímenes de 5% con extracto de suculenta el promedio resulto 13.38% con una variación estándar de 0.09, para 5 especímenes de 10% con extracto de suculenta el promedio resulto 10.53% con una variación estándar de 0.87 y para 5 especímenes de 15% de extracto de suculentas el promedio fue de 11.25% con una variación estándar de 0.23 kg/cm²; por lo tanto, el adobe estabilizado con 5% de extracto de suculenta tiene una absorción baja en cuanto a la absorción.

Cuarta conclusión:

Se concluye, que para todos los ensayos correspondientes y obtenidos en los resultados, se cumplen; ya que para la resistencia a compresión se obtuvo que el adobe con 15% de extracto de suculenta obtuvo un promedio de 17.42kg/cm² con su desviación estándar que fue de 4.78 kg/cm², la cual es la que tiene mejor resistencia a compresión; en la resistencia flexión el adobe con 5% de extracto de suculenta obtuvo promedio de 7.88kg/cm² respectivamente con una desviación estándar que fue de 2.23 kg/cm² para ambos porcentajes de suculentas y son las mejores en resistencia a flexión y por ultimo para la absorción se obtuvo que las unidades de adobe de 10% de extracto de suculenta con un promedio de 10.53% con la variación estándar de 0.87 es la que tiene mejor resistencia a la absorción y con todas estos resultados se obtiene que la evaluación para estos adobes con suculentas se modifica satisfactoriamente frente a un adobe tradicional.

VI. RECOMENDACIONES

Después de realizar las conclusiones, se recomienda:

Primera Recomendación

Se sugiere evaluar los ensayos de resistencia a compresión, con tiempo mucho mayor del curado del adobe, por lo que estas ascendente de manera considerable su resistencia.

Que en la localidad de la Oroya se tiene los materiales adecuados para que se pueda realizar las construcciones de las viviendas, así en esta investigación podemos apreciar los cálculos dados resultan ser adecuadas y resistentes, además estos materiales mezclados se desarrollaron de buena manera y obtuvieron una resistencia a compresión perfecta, para que así la población pueda tener un lugar seguro donde habitar.

Segunda Recomendación

Se recomienda que con esta investigación se debe tener en cuenta que para todos los materiales que son empleados en dicha elaboración para las unidades de adobe, puedan estar distribuidos por peso seco con la misma unidad de adobe.

Tercera Recomendación

Se aconseja que a través de la investigación desarrolla se pueda elaborar el curado de los adobes en ambiente techado así evitar que estas puedan sufrir grietas o rajaduras en cuanto al proceso de seca, porque al final están no van a servir para desarrollar los ensayos correspondientes.

Cuarta Recomendación

Se recomienda tomar en cuenta que el uso del adobe con el estabilizante de suculentas es muy adecuado para porcentajes de 10% y 15%, estas ayudaran a que sus viviendas de los pobladores puedan tener mayor resistencia a compresión, resistencia a flexión y absorción. Y evitarse que vivan con el miedo de que sus viviendas puedan colapsar.

REFERENCIAS

1. ACHENZA FENU, M. (2005). On earth stabilization with natural polymERS FOR EARTH MASONRY.
2. ANDER, E (2000). Métodos Y Técnicas De Investigación Social Como Organizar El Trabajo De Investigación (Vol. III). México: Editorial Lumen.
3. ANDRADE S. Metodología de la investigación científica. Lima, Perú: Andrade; 2005.
4. ARTEAGA, J, & LOJA, L. (2018). Diseño de adobe estabilizados con emulsión asfáltica. Universidad de Cuenca, Ecuador.
5. AYALA, M. & CHUYA, E. (2018). Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibras de vidrio. Universidad de Cuenca, Ecuador.
6. BAHOBAIL, M. (2012) The mud additives and their effect on termal conductivity of adobe bricks. Journal of engineering sciences, Assiut University.
7. BARTOLOMÉ, A, PEREYRA, J, ROMERO, I, & QUIUN, D. (2012). Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones (parte 2). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
8. BECERRA, C, GODÍNEZ, R, LUJAN, J, PRECIADO, A, & RODRÍGUEZ, O. (2015). Vulnerabilidad sísmica de viviendas de mampostería no reforzada en el pueblo de Tlajomulco, Jalisco. Instituto Tecnológico y de Estudios Estudio comparativo de la propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de Superiores de Occidente. México.
9. BENITES, V (2017). Adobe Estabilizado Con Extracto de Cabuya (Furcraea Andina). Universidad de Piura- Perú.
10. BINICI, H. (2004). Investigation of fiber reinforced mud bricks as a building material. Constrution and Building Materials, 19, 313-318.
11. BLONDET M, T. N. (2003). “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de la costa del Perú”. Servicio Nacional de Capacitación e Investigación para la. Lima: PUCP.
12. CALLASI, C. & ROMERO, V. (2017). adobe estabilizado con asfalto. Universidad Andina del Cusco. Perú.

13. CAYCHO PÉREZ, D., & PAREDES CASTRO, J. (2009). Control de la trituración de los ladrillos huecos en muros de albañilería confinada sujetos a carga lateral cíclica. Lima.
14. CAYCHO PÉREZ, D., & PAREDES CASTRO, J. (2009). Control de la trituración de los ladrillos huecos en muros de albañilería confinada sujetos a carga lateral cíclica. Lima.
15. DE LA PEÑA, D. (1997). Adobe, características y sus principales usos en la construcción. Instituto Tecnológico de la Construcción. México.
16. DUARTE AYALA, J. L. (2005). Modificación De Un Asfalto Con Caucho Reciclado De Llanta Para Su Aplicación En Pavimentos.
17. GARTI, N. (2012). Hydrocolloids as emulsifying agents for oil in-water emulsions.
18. GINER, J., & MOLINA, S. (2002). Sismicidad y Riesgo Sísmico. Valencia: Editorial club universitario.
19. GONZALES, M. (2003). Construcciones de adobe. Lima.
20. GRUPTA, T.N. (2000) Materials for the human hábitat in 21 Century.
21. HUAYNATE W. Y CABRERA D. (2010). Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Tesis pregrado de Pontificia Universidad Católica del Perú.
22. INEI. (2007). Obtenido de “Proyección al 2004 de la población y vivienda del Perú”. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
23. INSTRON. 1946. Ensayo a la compresión. Recuperado de <https://www.instron.com.ar/es-ar/our-company/library/glossary/c/compressive-strength>
24. JARA, G. (2008). Estudio de la aplicación de materiales compuestos al diseño de estructuras de contención de tierras a su interacción con el terreno, para su empleo en obras de infraestructuras viaria. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
25. JIMENEZ, D. (2005) The selections of soils for unstabilised earth building: A normative review. Construction and Building Materials,
26. KRAMER, C. (2017). Instrumental intensity scale for geohazars. Engineering conferences international.

27. KUROIWA, J., DEZA, E., & JAÉN, H. (1973). Investigation on the Peruvian Earthquake of May 31, 1970. Rome: 5th World Conference on Earthquake Engineering.
28. LANDEAU REBECA (2007) Elaboración de trabajos de investigación 1ª Ed. Editorial Alfa Venezuela.
29. LAUCATA LUNA, J. (2013). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo (Tesis de Ingeniería). . Tesis. Lima, Peru: PUCP.
30. LOSER, R. (2009) Shrinkage and restrained shrinkage cracking of self-compacting concrete compared to conventionally vibrated concrete.
31. MERINO ROSAS FRANCISCO A. (2016) Estudio de Muros de Adobe Sometidos a Cargas Horizontales – Parte (c), Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, 1974.
32. MINCHOLA HARO CARLOS E. (2014). Estudio de Muros de Adobe Sometidos a Cargas Horizontales – Parte (a), Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, 1974.
33. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Norma Técnica Peruana E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Lima, Perú.
34. MOROMI, I. (2012). Gestión de Riesgo: Metodología para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones de Adobe a Nivel Local. Universidad de Ingeniería Civil. Perú.
35. NARENDRA, A. (2005). Biofibers from agricultural by products for industrial applications. Trends in biotechnology.
36. OUEDRAOGO, R. (2008). Microstructure and physical properties of lime-clayey adobe bricks.
37. PARRO, C. (2015). Diccionario De Arquitectura Y Construcción. Lima.
38. PETROV, N. (2007) Effect of saturated lightweight sand substitution on shrinkage in 0.35w/b concrete.
39. PEZO, L. (2017). Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin. Universidad Cesar Vallejo. Tarapoto.

40. PHILLIPS, C, REYES, J, RUIZ, D, & YAMIN, L. (2007). Estudios De Vulnerabilidad Sísmica, rehabilitación y refuerzo de casas en adobe y tapia pisada. México.
41. PRABACKAR, J. (2002). Effect of random inclusión of sisal fiber on strength behavior of soil. *Construccion and Building Materials*.
42. QUINTANA, D & VERA, M. (2017). Evaluacion de la erosion y la resistencia a compresion de adobes con sustitución parcial y total de agua en peso por mucilago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 50%, 75% y 100%. Universidad Andina del Cusco. Cusco.
43. RAMÍREZ, H, PICHARDO, B, & ARZATE, S. (2007). Estimación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas en zonas urbanas. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.
44. RAMIREZ TORRES, A. (2012). Comportamiento Sísmico Del Adobe Confinado: Variable Refuerzo Horizontal. Lima.
45. RUBIÑOS, A. (2008). A human development approach for the reconstruction of safe and healthy adobe houses in seismic áreas. China.
46. SAENZ LULICHAC, C. (2015). Determinación De Las Propiedades Físico Mecánicas De Unidades De Albañilería En La Provincia De Cajamarca. Cajamarca.
47. SIAVICHAY, D., & NARVAES, J. (2010). Propuesta De Mejoramiento De Las Características Técnicas De Adobe Para La Ampliación En Viviendas Unifamiliares Emplazadas En El Área Periurbana De La Ciudad De Cuenca. Cuenca.
48. TARQUE, N. (2008) Observed behavior of earthen structures during the Pisco.
49. TORREALVA, D. (2005). Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado. Lima: UPC.
50. Uni, U. N. (2008). Construcción De Vivienda Económicas Con Adobe Estabilizado. Lima.
51. VAHAR R. (2004). Performance of compacted cement-stabilised soil. *Cemnent and*.
52. VARGAS, B. (2006). Experimental study of synthetic mesh reinforcement of historical adobe building. India.

53. VELARDE, G. (2014). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
54. YAMASHIRO, K., SÁNCHEZ, A., & MORALES, R. (1981). Diseño sísmico de construcciones de adobe y bloque estabilizado - Primera parte. México.

ANEXOS

ANEXO 1

Table 23. Matriz De Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN ES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuánto se modifica las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuál es la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Evaluar la modificación de las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICOS Calcular la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas se modifican significativamente en el distrito de la Oroya en el 2018.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS La resistencia a la</p>	<p>Variable Independiente V1: Adobe estabilizado con suculentas</p>	<p>D1: Tipo de mortero</p> <p>D2: Dimensiones del adobe</p> <p>D3: Dosis de extracto de suculenta</p>	<p>I1: Dosificación I2: Tipo de suelo</p> <p>I1: Ancho I2: Longitud I3: Altura</p> <p>I1: Extracto de 5% de suculenta I2: Extracto de 10% de suculenta. I3: Extracto de 15% de suculenta.</p>	<p>MÉTODO: científico</p> <p>TIPO: Aplicada</p> <p>NIVEL: explicativo.</p> <p>DISEÑO: Experimental.</p> <p>POBLACIÓN: 54 especímenes</p> <p>MUESTRA: 18 especímenes para cada ensayo.</p>

<p>suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018? ¿Cuánto es la resistencia a la flexión del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018? ¿De qué manera interviene la resistencia a la absorción del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018?</p>	<p>suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018. Cuantificar la resistencia a la flexión del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018. Analizar la resistencia a la absorción del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya en el 2018.</p>	<p>compresión del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas es alta en el distrito de la Oroya en el 2018. La resistencia a la flexión del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas es media en el distrito de la Oroya en el 2018. La resistencia a la absorción del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas es baja en el distrito de la Oroya en el 2018.</p>	<p>Variable Dependiente V2: Propiedades mecánicas</p>	<p>D1: Resistencia a la compresión. D2: Resistencia a la flexión. D3: Resistencia a la absorción.</p>	<p>I1: Peso de la unidad I2: Cargas I3: Nivel de resistencia I1: Peso de la unidad I2: Cargas I3: Nivel de resistencia I1: Porcentaje de absorción I2: Nivel de resistencia I3: Tiempo de sumersión</p>	<p>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Observación Directa INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Ficha de recolección de datos.</p>
---	---	---	--	---	---	---

“Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con suculentas para uso en viviendas en el distrito de la Oroya”

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2

Tabla 24. *Matriz Operacional de Variables*

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>V1: Adobe estabilizado con suculentas.</p>	<p>El Adobe estabilizado es al que se le ha incorporado diversos materiales, pero en este caso se incorporó extracto de suculenta según se requiera necesario con tal de mejorar sus condiciones de resistencia de cada unidad de adobe ya sea a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad. (Norma E-080, 2006)</p>	<p>Este material estabilizado ayudara mucho en la resistencia, ya que tiene un material que fue incorporado como la suculenta la cual hace que el adobe tenga mejor resistencia frente a cualquier esfuerzo que se le puede presentar.</p>	<p>D1: Tipo de mortero</p>	<p>I1: Indicé de proporciones I2: Texturas de suelos I3: Materiales</p>
			<p>D2: Dimensiones del adobe</p>	<p>I1: Ancho I2: Longitud I3: Altura</p>
			<p>D3: Dosis de extracto de suculenta</p>	<p>I1: Sumo de 5% de suculenta I2: Sumo de 10% de suculenta. I3: Sumo de 15% de suculenta</p>

Fuente: elaboración propia

ANEXO 3

Tabla 25. *Matriz Operacional de Variables*

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
V2: Propiedades Mecánicas	Son las propiedades que cumple el elemento de albañilería para su uso como elemento estructural. Debe cumplir los parámetros establecidos por la Norma E.070 (Norma Técnica Peruana E.070, 2007)	Estas propiedades presentadas como mecánicas ayudaran a que el material que se realizara para la presente tesis investigada sea establecido por los parámetros de la Norma E.070.	D1: Resistencia a la compresión.	I1: Peso de la unidad I2: Fuerzas I3: Nivel de resistencia
			D2: Resistencia a la flexión.	I1: Peso de la unidad I2: Fuerzas I3: Nivel de resistencia
			D3: Resistencia a la absorción.	I1: Porcentaje de absorción I2: Nivel de resistencia I3: Tiempo de sumersión

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 4: PANEL FOTOGRAFICO



. Tierra apropiada de la Oroya para elaborar el adobe



Paja de la Oroya



Suculentas



Figura 11. Mezcla de los materiales.



Adobes estabilizados con Suculentas.



Adobes reforzados con suculentas.



Adobes sometida a la compresión



Adobes sometida a la flexión