



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Estudio del comportamiento del adobe tradicional empleando
fibras de coco y aserrín, en el centro poblado de Salcedo, Puno
2023.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Laura Carazas, Junior Aldahir (orcid.org/0000-0002-3214-9980)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada, a mi madre y a mi familia por el apoyo brindado y así poder forjarme como buen profesional; gran parte de mis éxitos se los debo a mi madre y familiares, ellos me formaron con reglas que en el futuro serán de mucha ayuda, también por siempre estar presente motivándome y ayudándome constantemente para alcanzar mi anhelo profesional.

Laura Carazas Junior Aldahir

Agradecimiento

Principalmente a Dios por haberme brindado la vida y cuidar de mí y de mi familia, agradezco también a la prestigiosa casa de estudios que me brindo los conocimientos para forjarme como profesional y así poder afrontar cualquier adversidad que se me presente en mi carrera, también doy un agradecimiento a mi asesor de tesis por ayudarme y orientarme en este proceso que es un logro más para mí como persona y como profesional.

Laura Carazas Junior Aldahir

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	6
III.- METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y Operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos.....	28
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV.- RESULTADOS.....	30
V.- DISCUSIÓN.....	52
VI.- CONCLUSIONES.....	54
VII.- RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cantidad de muestras.....	22
Tabla 2.	Porcentajes de resistencia adicionando las fibras.....	30
Tabla 3.	Resultado de cantidad de agregados.....	31
Tabla 4.	Ensayo de compresión al 0%.....	32
Tabla 5.	Ensayo de compresión al 5%.....	33
Tabla 6.	Ensayo de compresión al 10%.....	34
Tabla 7.	Ensayo de compresión al 15%.....	35
Tabla 8.	Esfuerzos promedios de rotura.....	37
Tabla 9.	Ensayo de resistencia a la flexión al 0%.....	37
Tabla 10.	Ensayo de resistencia a la flexión al 5%.....	38
Tabla 11.	Ensayo de resistencia a la flexión al 10%.....	39
Tabla 12.	Ensayo de resistencia a la flexión al 15%.....	49
Tabla 13.	Cuadro de resumen de esfuerzos por flexión.....	42
Tabla 14.	Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 0%.....	43
Tabla 15.	Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 5%.....	44
Tabla 16.	Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 10%.....	45
Tabla 17.	Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 15%.....	46
Tabla 18.	Resumen de esfuerzos de rotura de compresión de pilas.....	48
Tabla 19.	Cuadro de granulometría.....	48
Tabla 20.	Cuadro de contenido de humedad.....	49
Tabla 21.	Cuadro de limite liquido.....	58
Tabla 22.	Cuadro de límite de plasticidad.....	50
Tabla 23.	Tabla de resultados finales de los limites.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Etapas de los procedimientos realizados.....	25
Figura 2.	Comportamiento del adobe con agregados.....	30
Figura 3.	Dosificación según cada porcentaje.....	31
Figura 4.	Esfuerzo de rotura al 0%.....	33
Figura 5.	Esfuerzo de rotura al 5%.....	34
Figura 6.	Esfuerzo de rotura al 10%.....	35
Figura 7.	Esfuerzo de rotura al 15%.....	36
Figura 8.	Valores promedios de esfuerzos de rotura.....	36
Figura 9.	Esfuerzo por flexión al 0%.....	38
Figura 10.	Esfuerzo por flexión al 5%.....	39
Figura 11.	Esfuerzo por flexión al 10%.....	40
Figura 12.	Esfuerzo por flexión al 15%.....	42
Figura 13.	Valores promedios de esfuerzos por flexión.....	42
Figura 14.	Esfuerzo a compresión de pilas al 0%.....	44
Figura 15.	Esfuerzo a compresión de pilas al 5%.....	45
Figura 16.	Esfuerzo a compresión de pilas al 10%.....	46
Figura 17.	Esfuerzo a compresión de pilas al 15%.....	47
Figura 18.	Valores promedios de esfuerzos a compresión de pilas.....	47
Figura 19.	Curva granulométrica.....	49
Figura 20.	Variación de temperatura.....	51

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como principal objetivo, determinar el comportamiento del adobe tradicional adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de Salcedo, Puno 2023. En la metodología para el presente proyecto de investigación se utilizó el del tipo aplicada, en el caso del tipo de diseño fue completamente experimental, dando así un enfoque cuantitativo y en cuestión de la población para el presente proyecto se tomaron bloques de adobes en donde la muestra está conformada por una cantidad de 130 muestras. Según los resultados obtenidos nos dan a conocer que para la resistencia a la compresión, compresión axial y compresión de pilas según sus porcentajes del 0%, 5%, 10% y 15% dieron como resultado de que para el porcentaje del 0% su resistencia promedio es de (771-1493-292), 5% su resistencia promedio llegó a (948-1630-482), 10% su resistencia promedio llegó a (980-1700-409) y por último el 15% llegó a una resistencia promedio de (1021-1777-367). Resaltando que la adición de fibras al 10% mejora considerablemente la resistencia del bloque de adobe. Llegando a una conclusión final de que la resistencia a la compresión, compresión axial y compresión de pilas del adobe con las fibras añadidas que son el coco y aserrín, el porcentaje más recomendable para mejorar la calidad del adobe tradicional y que tuvo buenos resultados fue al 10% de agregados.

Palabras clave: Adicionamiento, mejorar, resistencia, propiedades del adobe, coco, aserrín.

ABSTRACT

The main objective of this research project is to determine the behavior of traditional adobe by adding coconut fibers and sawdust in the town center of Salcedo, Puno 2023. In the methodology for this research project was used the applied type, in the case of the type of design was completely experimental, giving it a quantitative approach and in terms of the population for this project were taken adobe blocks where the sample consists of a number of 130 samples. According to the results obtained, the compressive strength, axial compression and compression of piles according to their percentages of 0%, 5%, 10% and 15% gave as a result that for the percentage of 0% its average strength is (771-1493-292), 5% its average strength reached (948-1630-482), 10% its average strength reached (980-1700-409) and finally 15% reached an average strength of (1021-1777-367). It should be noted that the addition of 10% fibers considerably improves the strength of the adobe block. The final conclusion was that the compression

Keywords : Addition, improve, resistance, adobe properties, coconut, sawdust.

I.- INTRODUCCIÓN

El bloque de adobe es un material que es usado comúnmente en la actualidad y antiguamente en toda América latina. La construcción con dicho material en la ciudad de Puno es muy relevante y más aún en zonas muy alejadas, en donde se cuenta con los materiales necesarios para su elaboración. El uso de este método tradicional de construcción se puede apreciar mayormente en las comunidades y en pueblos muy distantes en donde la economía o la carencia para conseguir otros materiales es muy escasa, es por ello que optan por usar este material que son los bloques de adobe. En la zona sur del Perú, en su mayoría la construcción se realiza con este material por sus propiedades térmicas, fácil acceso y bajo costo, es por ello que se realizaron avances mediante las investigaciones para mejorar la construcción con este material, a la vez garantice mayor seguridad y resistencia de acuerdo a la demanda. Por ello se optó probar nuevos métodos para su elaboración en la misma zona sur y a si ver buenos resultados en la estabilización del adobe.

Los ladrillos de adobe con un suelo compactado (BTC) son fáciles de fabricar, muy eficientes y rápidas, así para asegurar una mayor estabilidad de sus propiedades estructurales, se mezcla con partes de cemento y tierra arcillosa, posteriormente se analiza para así poder determinar mediante ensayos los límites de consistencia y granulometría. Los ladrillos o bloques de adobe se pueden fabricar en una variedad de geometrías distintas, como pueden ser bloques sólidos o hasta una unión estructural mejorada. Hoy en día las construcciones con material noble son muy contaminantes. Esto hace que el medio ambiente sea muy perjudicado por la contaminación de su producción, en donde lo podemos apreciar en la fabricación de todos los materiales e instrumentos que se usen en las estructuras como hormigón, acero y encofrados que consumen grandes cantidades de energía y por consecuente generan grandes cantidades de residuos contaminantes que no se pueden reciclar (Bosch González, 2018).

El adobe se conoce desde hace mucho tiempo como un material de construcción hecho de una manera muy simple debido a la fácil disponibilidad de los componentes necesarios. Como todos sabemos, en las localidades rurales del mundo son los lugares con más construcciones de este material que es el adobe,

y en el antiguo Perú, nuestros antepasados usaban mucho el adobe y vale la pena considerar todas las construcciones antiguas que aún tienen valor por su cultura e historia. Actualmente, las zonas rurales de Karas continúan utilizando el adobe para la elaboración de viviendas por sus beneficios que les da como es la ligereza, aislamiento térmico y un costo muy accesible de este material de construcción, lo que hace del adobe una solución viable y económica para muchas personas, especialmente para las que realizan sus viviendas en las zonas rurales. Para los parámetros de calidad señalados en la norma técnica E 080. Generalmente, en el municipio de Karas, se agrega pajas secas de manzana a estos bloques, ya que muchos estudios han demostrado que al añadir el material extra que es la paja, esta mejora las cualidades tanto físicas, como mecánicas del bloque de adobe, incluso superando el estándar E.080. pero hoy en la ciudad se volvió muy difícil comprar techo de paja porque se tiene que hacer procesos que demandan alta cantidad de material y mano de obra calificada para hacerlo bien y también el alto costo, esto hacía que los ciudadanos construyeran casas de adobe que vendían a precios elevados. Por tal motivo se debe optar por una alternativa más económica y que la producción de bloques de adobe sea más accesible, por lo que este estudio recomienda las conchas de pacay, ya que varios estudios han demostrado que las fibras y la ceniza vegetal mejoran esta construcción en aspecto de sus propiedades mecánicas de los materiales. (Caldas Neciosup,2022).

El uso del material que es el adobe es muy común en las edificaciones de viviendas, por ello su elaboración tiene que ser precisa para que garantice la seguridad de la vivienda. Una inadecuada elaboración del adobe como un mal mezclado de agregados, carencia de mano de obra calificada, etc. Esto puede llegar a ocasionar daños irreparables. La mala calidad del material y la falta de innovación es un problema por la carencia de la investigación y el desconocimiento de su elaboración y su uso, esto influye en que el adobe tradicional tenga los mismos defectos de antes y estos producen daños posteriores en las cuales se puede apreciar rajaduras, desgaste del adobe por el lavado de lluvias. Por ello se tiene que probar nuevos elementos que ayude a una mejor estabilización del adobe, como probar nuevas canteras, usar materiales reutilizables, la adición de fibras de todo tipo, probar aditivos, etc.

La intención de esta investigación es dar la innovación para que mejore la calidad del adobe, desde la ubicación de un buen material, mediante nuevas canteras, adición de aditivos, manejo para la elaboración con una buena mano de obra calificada o dar maneras asertivas para una buena capacitación y proponer elementos que ayuden a la mejor estabilización del adobe, para así poder garantizar una buena construcción con los bloques de adobes, que es de mayor uso en las construcciones para familias de bajos y mediados recursos.

Formulación del problema: ¿Cuál es el comportamiento del adobe adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023? En donde se formuló problemas específicos los cuales son:

¿De qué manera interviene en la dosificación la adición de las fibras de coco y aserrín en las propiedades del adobe en el centro poblado de salcedo, Puno 2023?,
¿Cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en su resistencia a la compresión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023?,
¿Cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en su resistencia a la flexión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno?,
¿Cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia por compresión de pilas en el adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno?

Justificación de la investigación

Justificación teórica: Con el presente estudio se pretende aumentar el conocimiento del comportamiento de las propiedades del adobe con la adición de fibras de coco y aserrín, debido a que el análisis y evaluación del ensayo del comportamiento del adobe se basará en el diseño estándar E 0.80 y suelo reforzado. Este marcó los aspectos técnicos y económicos del adobe en áreas donde estos materiales no están disponibles, debido a problemas de comercialización y reciclaje, así mismo los indicadores analíticos tales como: contenido de humedad, prueba de compresión, prueba de flexión, etc. Estos ensayos nos ayudan a comparar las resistencias, donde nos dan a conocer que la adición de nuevos materiales como son los aditivos o fibras ayudan a mejorar la resistencia del bloque de adobe.

Justificación ambiental: el uso de las fibras de coco y aserrín en la fabricación del adobe se opta por que es una opción muy recomendable por el motivo de que puede ayudar al ecosistema. El material del adobe, después del almacenamiento, será más fácil de usar sin dañar el medio ambiente ya que este material esta realizado con materiales 100% reciclables y naturales, por otra parte la comparación con la elaboración de bloques de cemento y aditivos, estos si causan una daño muy grave al ecosistema como la quema de fósiles para obtener el combustible para su fabricación y todo el proceso industrial que se tiene q hacer para su elaboración y por ende conlleva a aumentar la contaminación al ecosistema, en cambio la elaboración de este material como ya antes mencionado es 100% reciclable y eco amigable con el ecosistema en donde al finalizar el uso de este material de construcción, este vuelve a su estado inicial sin generar desperdicios ni restos contaminantes.

Justificación económica: el uso de las fibras de coco y aserrín en la fabricación del adobe se verá reflejada un impacto muy favorable en la parte económica de la sociedad porque la elaboración de este material de construcción es muy rentable, en donde nos evita los desplazamientos mayores para su adquisición y facilitar la accesibilidad al material, ya que la construcción de viviendas con este material nos garantiza una casa a bajo costo, como también nos garantiza un ambiente cálido y agradable, esto es por sus propiedades térmicas las cuales ayuda a mantener una temperatura muy agradable para las personas que lo habiten.

Justificación social: las viviendas construidas con materiales de tierra reforzada deben estar en un estado técnico adecuado y sostenible para que puedan durar mucho tiempo, en el sentido de que se necesitan materiales de calidad, cuya producción no suponga costes adicionales de elaboración, por este motivo, actualmente se necesitan más trabajos de investigación para mejorar la calidad de este material añadiendo nuevos componentes que garanticen una mejor edificación a bajo costo de este material, este material utiliza recursos naturales de acceso para todas las personas y las cuales se utilizan mayoritariamente en zonas de bajos ingresos, por lo que todos estos factores deben tenerse en cuenta para mejorar este material tradicional y así garantizar una buena construcción al agrado de que esté al alcance de toda la sociedad.

Objetivo General: Determinar el comportamiento del adobe tradicional adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023. A si mismo se obtuvieron objetivos específicos: Determinar cómo interviene en la dosificación de la adición de las fibras de coco y aserrín en las propiedades del adobe en el centro poblado de salcedo, Puno 2023, determinar cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia a la compresión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023, determinar cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia por flexión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023. determinar cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia por compresión de pilas en el adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

Hipótesis General: El comportamiento de las propiedades del adobe adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023. A si mismo se obtuvieron hipótesis específicas: Las propiedades del adobe reforzado con las fibras de coco y aserrín serán más eficientes en el centro poblado de salcedo, Puno 2023, las propiedades del adobe reforzado con fibras de coco y aserrín serán más eficientes para su resistencia a la compresión en el centro poblado de salcedo, Puno 2023, la resistencia por flexión del adobe reforzado con fibras de coco y aserrín serán más eficientes en el centro poblado de salcedo, Puno 2023, la resistencia por compresión de pilas en el adobe tradicional reforzado con fibras de coco y aserrín serán más eficientes en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

II.- MARCO TEÓRICO

Bolaños Rodríguez (2016). *Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna*. En su trabajo, principalmente el autor estudia la resistencia física y mecánica, donde se realizarán los siguientes ensayos: (absorción, flexión y compresión) para la compactación de bloques de adobe mediante la adición de polímeros naturales como el caucho. Se necesita investigación para caracterizar el material y producir adobe compactado. El material de suelo utilizado para la formación de las muestras se obtuvo en la cantera de "Shaullo Chico" en el distrito de Cajamar Cabaños del Inca. Los suelos se clasifican para a si ver si estás en tan en los estándares que pide la N.T.P.E.080 analizando primero los distintos tamaños de partículas y límites de consistencia y luego utilizando una prueba de Proctor modificada para determinar la cantidad de agua que contienen. para poder aplicarlo al suelo. Bloques de suelo sin resina de nopal estándar y con 5%, 10% y 15% de resina de nopal se produjeron en Adobe utilizando equipos CINVA RAM de la Universidad Privada del Norte en Cajamarca. Los resultados de los ensayos de compresión se dividen en dos partes: entre los resultados de los ensayos estándar, la gran mayoría del adobe supera el valor mínimo de resistencia especificado en la norma de ingeniería civil E.080. 5%, 10% y 15%. El peso de la baba de cactus es de 19,19 kg/cm², 21,90 kg/cm², 25,27 kg/cm² y 27,56 kg/cm², entre los cuales la resistencia a la compresión del bloque de adobe es mejor, pero la cantidad de pegamento de cactus aumenta en un 15%. Para los ensayos de flexión y contenido de humedad, el Código Técnico de la Edificación E.080 no describe los parámetros a considerar en la norma ASTM-C67, que establece que el resultado del ensayo estándar es de 4,77 kg/cm² al 5%. 6.47 kg/cm², 6.81 kg/cm² y 6.11 kg/cm² para 10% y 15% de yeso respectivamente, estos bloques de adobe tienen mejor resistencia a la flexión que el 10% de cola de cactus. La muestra estándar y la muestra de cola de fibrillas al 15% no pasaron la prueba de absorción, pero lograron una absorción del 12,68% y 14,62% al 5% y 10%.

García Gómez (2017), la tesis que propuso este autor que es: *Estudio de Permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales*, sustentado en la Universidad Tecnológica de la Mixteca de México para obtener el título de Ingeniero

de Diseño. En donde se obtuvo como objetivo primordial mejorar todas las cualidades físico mecánicas y mejorar la permeabilidad del adobe estabilizado añadiendo agregados naturales. La investigación es de la rama aplicada, en la investigación se dio una suma de muestras de una cantidad de 99 cubos de adobe en donde se pusieron a sus respectivos ensayos como a la compresión y a la absorción, incluyendo materiales como son la resina de pino, estiércol de burro y hojas de plátano. Dando como una conclusión de que al experimentar con diferentes mezclas. Al formar cubos de adobe con un 20 % de resina, 25 % de resina y 15 % de resina, se degradaron por más tiempo en la prueba de permeabilidad, en donde no hay excremento. Por otro lado, dando a conocer los resultados del ensayo de resistencia a la compresión del cubo, las muestras añadidas al 15% de resina, 10% y 15% y también añadiendo el estiércol de burro. El análisis de varianza de esta prueba indicó una idoneidad óptima para medir el comportamiento del material. De las dos pruebas de cubo, la tierra con 15% de trementina la cual dio los mejores resultados, ya que fue la tercera muestra que retuvo más tiempo su forma cuando se sumergió en agua (48 horas sin excremento, 52 horas sin mezcla). Con fertilizante y con la mayor resistencia a la compresión (suelo y resina: 4,82 MPa; suelo resina fertilizante: 4,04 MPa). Es por ello se dice que es favorable la adición de estos agregados a los bloques de adobe por que los resultados dieron de que se pudo mejorar casi en todas las propiedades físicas y propiedades mecánicas del adobe.

Torres Ruiz (2022), nos da a conocer que en la tesis titulada *Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con fibra de planta de maíz, Sicuani – Canchis – Cusco, 2022* fue realizada para obtener el grado de ingeniero civil. En donde se tuvo como prioridad mejorar la resistencia a la compresión por unidad de un bloque de adobe ya mejorado con la planta de maíz comparándolo frente a un adobe no estabilizado (tradicional). En el proceso de su investigación se dio que es experimental, porque se puede apreciar todos los ensayos realizados en laboratorio, en donde tuvo que contar con una población de 44 bloques de adobe. En donde se obtuvo resultados, que la adición de la fibra de planta de maíz triturado dio un buen resultado en la resistencia del adobe, por ello, se dio una recomendación de que la elaboración de adobes con este nuevo agregado que es la fibra de la planta de maíz la cual es muy favorable en la construcción. Finalmente,

se concluye que la carga permisible de los ladrillos de adobe estabilizados con material agregado (fibras vegetales de maíz trituradas) tiende a aumentar la tasa de adición de fibra, por lo que se retira por separado. Las encuestas se realizaron con resistencias de 12,06, 12,27, 12,54, 13,28 y 14,24 kg/cm².

Hernández Pascual (2016) en su proyecto de investigación *respecto a los Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas*, Su objetivo principal es aumentar la resistencia y ayudar a superar las propiedades físicas mecánicas de los bloques de adobe mediante la adición de vainas de árboles de plátano. En donde analizando el proceso se dio de que se mantiene el bajo costo de producción para que pueda ser utilizado por todas las personas de diferentes estratos sociales. La última idea es mirar esta investigación desde un punto de vista cualitativo. ¡Artículos basados en investigaciones relevantes! Y su diseño es de carácter experimental, el resultado de las pruebas físicas es que la relación de 40x25x1 corresponde a la resistencia a la compresión de 25,6 kg/cm², por lo que también se nota que se ha logrado; La prueba de flexión de 2,11 kg/cm² al agregar fibras de plantas de banano al lodo del adobe el cual dio como resultado una prueba de compresión la cual esta área es de 32,87 kg/cm². En donde se concluyó que la adición del 5% de vaina de plátano mejora en la estabilidad del adobe, considerando que a medida que aumenta la resistencia mejora las propiedades mecánicas en términos de durabilidad, en realidad se mejora la durabilidad por un factor de 1.32 en cuanto a la compresión no se obtienen excelentes resultados, pero sí aceptables resultados de registro, teniendo en cuenta que se reduce el costo de elaboración de los bloques abobe. La fibra de planta si es aceptado con el adobe y no presenta rechazo alguno. Los bloques de adobe con la fibra añadida dieron buenos resultados mejorando en la parte mecánica, térmica y en donde también ayuda en la mejora de su permeabilidad, los bajos costes de producción estos fueron basados en la programación de entrevistas y técnicas de cuantificación y los precios ya establecidos para la elaboración de este material mejorado, en donde los costos se disminuyeron ya que por la zona contaba con todos los materiales al alcance de todos y lo más importante a un bajo costo.

Campos López (2019) en el proyecto de investigación *Análisis físico mecánico del adobe con la aplicación de fibra de totora, tayabamba-2018*, En donde el autor quiso realizar el mejoramiento de las propiedades físicas de fibras de caña sometidas a campos físicos y mecánicos en bloques de adobe. La conclusión de este proyecto es utilizar un enfoque experimental, comprobando los requisitos establecidos. En los textos que hacen referencia a la normativa R.N.E en base a las normas E 080 y E 070, el tipo de investigación aplicada utilizada es con el nivel en el estudio de correlación y también con el diseño en el estudio tipológico experimental por los resultados, el resultado obtenido es que la adición de fibras de caña reduce la tasa de absorción, aumenta la resistencia a la compresión y reduce la resistencia a la flexión. Los resultados mostraron que a mayor adición de fibra de caña de 1,5%, 3,0% y 4,5%, mejores resultados de resistencia a la compresión, a mayor adición de fibra de caña, menor resistencia a la flexión y porcentaje de absorción.

Llanos Jiménez y Correa Piñero (1985). La revista de investigación sobre construcción titulada. *El modelo de teorías implícitas en el análisis de la estructura de creencias del profesorado universitario sobre la enseñanza*. El objetivo de su estudio fue aplicar la investigación aplicada en bloques convencionales y mejorarlos con fibras para que al finalizar nos de unos adobes con mejores condiciones de estabilidad, utilizan fibra de paja, picazón, aserrín, yeso, pasto, asfalto para realizar muestras estables para su posterior estudio y comparación de su desempeño. La conclusión es que la adición de sustancias inertes como paja, paja, aserrín, yeso, maleza, asfalto en la producción de adobe produce resultados que superan la capacidad de compresión y flexión del bloque de tierra. En 2014, Mejía realizó un estudio que evaluó los efectos de la adición y compactación de cemento sobre la resistencia mecánica y la absorción de agua de los bloques de adobe. Se ha demostrado con éxito que agregar la mayor proporción de cemento (14%) y compactar con una máquina CINVA triplica la resistencia a la compresión a 52,36 kg/cm² y duplica la resistencia a la compresión a flexión a 12,57 kg/cm² cm², reduciendo así el consumo de agua. La tasa de absorción de agua de los bloques de suelo ordinarios es del 85%, de la cual la tasa de absorción de agua es del 14,07%.

Salvador Roux & D. Olivares (2002), realizó un estudio en México. *Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% y reforzados con fibra de coco, para muros de carga en Tampico*. El presente trabajo de investigación se elaboró con la única finalidad de que este pueda usar el material que es la fibra de coco como estabilizante del bloque de adobe con cemento Portland Tipo I al 6% para fabricar ladrillos de adobe. Los resultados mostraron que la adición óptima de fibras de coco fue del 1%, lo que le otorgó mejores propiedades, así como una mayor permeabilidad. Los ladrillos elaborados con prensa hidráulica presentaron mejores propiedades que los fabricados a mano, con un aumento promedio de la resistencia a la compresión de 1,94% en estado seco y una disminución promedio de 5,60% en estado húmedo. Finalmente, considerando los resultados finales obtenidos en los ensayos de flexión, los valores de los ladrillos reforzados con 2% de fibras fueron un 13,8% superiores respecto a los ladrillos no reforzados. Este trabajo presenta hallazgos sobre el refuerzo de los adobes estabilizados con 6% de cemento tipo 3 y porcentajes variables de la fibra de coco. Es por ello que, para llegar a la conclusión final, se elaboró un plan experimental en el laboratorio y se construyó muestras de muros en el sitio con diferentes tipos de bloques de ladrillo, diferentes juntas y diferentes posiciones para a si analizar el comportamiento del prototipo en las zonas climáticas de la sucursal Tampico.

Carhuanambo Villanueva (2016) en Cajamarca se realizó la tesis *Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016*. Determinación del efecto de la adición de conglomerantes sobre la resistencia mecánica y la capacidad de absorción de agua de adobe compactado en Cajamarca mediante pruebas de campo para determinar el tipo de suelo y evaluar el efecto de la adición de conglomerantes sobre la resistencia mecánica y la capacidad de absorción de agua del suelo. Adobe, arcilla y arena fina La relación inicial varía según RNE E.080 para el parámetro reductor de elasticidad. Como resultado, la cantidad de astillas de eucalipto añadidas a la resistencia a la compresión del adobe compactado fue de 1,5%, 3,0% y 4,5%, respectivamente, y las resistencias a la compresión resultantes fueron 28,04 kg/cm², 29,79 kg/cm² y 30,94. kg/cm². Incluso supera la resistencia a la compresión del adobe moldeado en un 32% (21,17 kg/cm²). Con la adición de aserrín de Eucalipto, las resistencias a la compresión obtenidas cuando las resistencias a la compresión del Adobe

compactado son 1.5%, 3.0% y 4.5% son 21.01 kg/cm², 18, 53 kg/cm² y 13,64 kg/cm², respectivamente; Resistencia a la compresión hasta un 35% menor (21,17 kg/cm²). Cuando a la resistencia a la flexión del adobe prensado se le agregaron astillas de eucalipto al 1.5%, 3.0% y 4.5%, la resistencia a la flexión fue de 20.67 kg/cm², 19.38 kg/cm² y 23.34 kg/cm²; kg/cm²) la resistencia a la flexión aumentó en un 28%. Cuando la adición de astillas de eucalipto en la resistencia a la flexión del adobe compactado es de 1.5%, 3.0% y 4.5%, la resistencia a la flexión es de 18.06 kg/cm², 9.81 kg/cm² y 12.48 kg/cm², respectivamente; La resistencia a la flexión del adobe se puede reducir al 45% (18,11 kg/cm²).

Chávez Atalaya (2018) *propiedades físico y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco*. El estudio principal de este trabajo de investigación es puramente experimental, por lo que los autores tienen como objetivo analizar los estudios físicos y mecánicos de Adobe compactado producidos por la máquina CINVA RAM, diseñada por Raúl Ramíres (RAM), ingeniero del Centro CINVA-América. Alojamiento. Urbanismo, en el punto 22. OAS) añadió fibra de coco. El estudio del suelo se realizó con material obtenido de la cantera "La Arenita"-Otuzco-Cajamarca, con el que luego se diseñó la unidad. Inicialmente, el análisis granulométrico se realizó mediante el método del sifón para verificar el cumplimiento de la gradación requerida por la Norma E.080 (Diseño y Construcción de Suelos Reforzados), seguido de una prueba Proctor modificada para muestras estándar y muestras que contienen fibra de coco. Se prepararon y probaron unidades de Adobe comprimidas (0,25%, 0,50% y 0,75%) en cuanto a compresión, rendimiento e higroscopicidad. Los datos obtenidos son muy satisfactorios ya que la adición de fibra de coco mejora sus propiedades físicas y mecánicas, aumentando la capacidad de compresión axial en un 24,40% hasta 36,83 kg/cm² frente a los 28,21 kg de la muestra estándar. Expresada como resistencia a la flexión en comparación con los 7,32 kg/cm² de la muestra estándar, aumentó en un 13,68% hasta 8,48 kg/cm². Ambas unidades de prueba con y sin adición de fibra de coco pasaron la prueba de absorción y aprox. Hipotéticamente, esto se realizó parcialmente, mostrando un aumento del 25 % en el ensayo de compresión axial y el ensayo de resistencia a la flexión y una disminución del 5 % en la absorción. En conclusión, los adobes compactados presentaron una mejora del 24,40% sobre la muestra estándar y una alta resistencia a la flexión del 13,68% sobre la muestra,

respectivamente. Patrón cambiado para incluir y clasificar fibras de coco. Hay tres niveles de absorbencia para muestras estándar y adobe comprimido. Las fibras de coco añadidas (0.25%, 0.50% y 0.75%) no tienen prueba de resistencia y el resultado de la prueba de tamaño de partícula de lavado es 99.16% con tamiz no. 4, más del 12% con tamiz no. 200 (27,33%), prueba de análisis de tamaño de partícula del método de sifón El contenido del suelo es 66,38% arena, 20,13% limo, 13,50% arcilla y el límite de consistencia de Atterberg es 10,60%. Según E. 0,80.

Sánchez Sánchez (2017) en Cajamarca se realizó la tesis de *Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín en las zonas rurales de San Ignacio, Cajamarca 2017*; El presente trabajo de investigación tuvo como primordial intención evaluar las propiedades mecánicas y físicas del adobe con la adición de 1,5%, 3,0% y 4,5% de astillas de eucalipto y aserrín, con el objetivo de identificar sus beneficios o fallas que se den en la elaboración de estos productos. Se fabricaron una población de muestras de 140 bloques de adobes compactados, a los que se añadieron diferentes porcentajes de fibras vegetales: virutas de madera y aserrín. Se probaron 56 celdas de compresión (la mitad), 42 celdas elásticas y 42 celdas de absorción. Los datos de la prueba muestran que con la adición de astillas de eucalipto al 1,5%, 3,0% y 4,5%, la resistencia a la compresión es de 28,04 kg/cm², 29,79 kg/cm² y 30,94 kg/cm², y la adición de hoja de sierra de eucalipto es del 1,0% y 1,0%. Uno por ciento. La resistencia a la compresión al 4,5% es 21,01 kg/cm², 18,53 kg/cm² y 13,64 kg/cm² respectivamente. Al finalizar el trabajo de investigación científica, se revelaron las propiedades mecánicas y físicas de los bloques de adobe compactados con 2%, 4% y 6% de aditivos de viruta de Romerillo; 2%, 4% y 6%, la adición de virutas de Romerillo cumple parcialmente la hipótesis de mejorar sus propiedades mecánicas, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión en ambos casos, ya que sólo se puede lograr añadiendo virutas de Romerillo.

Bases teóricas

Adobe: La gradación del suelo tiene que ser aproximadamente como sigue: arcilla 10-20%; 15-25% limo y 55-70% arena, no se debe usar tierra orgánica. Estos intervalos pueden variar en la fabricación de adobes reforzados. El bloque de adobe debe ser rígido y tener solo pequeños orificios, estos pueden estar perpendiculares

a la superficie principal para sentarse y no debe constituir más de 12 litros de superficie total. El adobe tendrá que tener como requisito principal estar libre de materiales extraños, grietas, hendiduras y otras imperfecciones que puedan afectar la resistencia del adobe y su durabilidad (Reglamento Nacional de Edificaciones, E-080, 2017).

Estructura física del adobe: Los ladrillos de tierra (llamados adobe) se pueden convertir en cuadrados o rectángulos y pueden tener formas especiales si están en un ángulo distinto de 90°. Sus dimensiones deben corresponder a lo indicado en la norma, donde para un adobe rectangular su largo es aproximadamente el doble de su ancho, y sus valores aproximados de largo y alto deben ser del orden de 4:1. En la mayoría de los casos, la altura será superior a 8 cm. (Reglamento Nacional de Edificaciones, E-080, 2006).

Principalmente las características del material se realizaron en un proceso experimental sobre tubos tradicionales de adobe (de unos 300 años). Luego se realizó una evaluación analítica y los resultados finales obtenidos se compararon con otros investigadores de la ciudad de Colombia y otras investigaciones de toda América Latina. Finalmente, se ha desarrollado una guía metodológica y una tabla de características esto fue gracias a las investigaciones para así ayudar a futuras investigaciones sobre el diseño, la estructura y los sistemas sísmicos de edificios patrimoniales y significativos. Para terrenos baldíos, adobe y otros sistemas constructivos, valores culturales, especialmente en edificios religiosos iglesias y templos doctrinales, (De La Cruz, 2018).

Compactación del adobe: Los componentes de mampostería, generalmente de forma cúbica, se eliminan solo mediante compactación estática o dinámica del suelo húmedo y pueden apreciarse estabilizadores o aditivos para desarrollar las propiedades a detalle del producto. El ladrillo de material de adobe compactado inicia únicamente como una opción para continuar una construcción donde no hay fácil acceso de materiales o que haya una escasa economía, el uso de la tierra se verá como un material principal de construcción, esta es una opción muy recomendable, debido a que fue desarrollándose con el tiempo, por los aportes de investigaciones las cuales presentan mejores características mecánicas, en donde

esto se lograra gracias al proceso de estabilización, este es el único proceso de fabricación y mejora de sus propiedades, principal mente estructurales las cuales fueron presentadas y analizadas por el método de compactación (Morales & Alavéz, 2007).

Para que se logre una buena compactación del suelo, esta tiene que ser óptima, como objetivo principal, que la tierra se localice en lugares áridos mayores a 20 milímetros. Y que debe de contener agregados finos y material limoso en donde estas proporciones se puedan decir que son adecuadas. (Cid & Cañas, Normalización de la Tierra, 2009).

Estabilizadores naturales: Del mismo modo, (la Norma UNE 41410) ya apreciada en la variedad de tipos de estabilizaciones ubicados y seleccionados según cómo afectan al material del suelo. Estas funciones pueden ser:

Químicas: esto se da cuando se agrega un adicional que pueda lograr cambiar su composición granular de donde se da a la adherencia, no tiene o reduce excesivamente en la plasticidad.

Físico: el estabilizador ayuda a que las propiedades físicas sean más óptimas para el suelo. La acción mecánica mejora la capacitancia del material. Puede ser: estático, dinámico. La eficiencia de este sistema es dependiente en su mayoría de la granulometría y su proceso de mezcla, en el grado que se da para la compactación y a si posteriormente también realizar el grado de humedad adquirida. La consolidación mecánica generalmente se logra mediante la compactación de la tierra o suelo. En el caso para estabilizarlo: recomienda recopilar datos sobre los estabilizadores disponibles utilizando a si una variedad de criterios según la norma como son: Disponibilidad regional: esta da preferencia a todos los productos requeridos que se encuentren en zonas cercanas. Así poder también minimizar los impactos ambientales, la cual está realizada en base a un análisis de ciclo de vida establecido: en donde el consumo debe ser mínimo en lo que es la energía, agua y recursos naturales renovables; La cual también debe ser mínima la liberación de sustancias tóxicas al medio ambiente durante su extracción, producción, transporte, uso y vida útil.

Fibras: Los estabilizadores de fibra controlan la expansión y contracción, durante la recuperación; Consiste en unir material fibroso al suelo, formando telarañas cuando se juntan. Estas fibras pueden tener orígenes vegetales en donde tenemos como: paja, hierbas diversas, virutas, agujas de pino, cáscara procedente del coco, fibra de maíz o higo, etc. Estos también pueden ser extraídos de la diversa variedad que se pueda encontrar en la fauna, como es así la lana de los camélidos, etc. La recolección del material añadido no deberá de presentar rastros de humedad esto se recomienda para evitar su descomposición (Arteaga, 2011).

Aserrín: El material del aserrín es una sustancia orgánica de difícil descomposición. El aserrín consiste principalmente en fibras de celulosa combinadas con lignina. Según el análisis, su composición media es de 50 carbono (C), 2 oxígeno (O), 6 hidrógeno (H) y 2 nitrógeno (N), combinados con diferentes elementos. El material denominado celulosa se puede describir que pertenece a los polisacáridos, estos son componentes de las paredes celulares de las plantas. La pared celular tiene una cantidad de celulosa de aproximadamente 0%; en la madera reciclada vieja este porcentaje es del 50% (Bermudez Filia, 2016).

Coco: El fruto del cocotero, consiste en una gruesa capa que forma un coco de 35 litros llamado mesocarpio. Está formado por fibras duras y un núcleo de tejido compuesto principalmente por lignina, celulosa y hemicelulosa, lo que le confiere una buena capacidad de absorción y retención de agua. Tiene varios usos en las industrias, decorativa y de la construcción, así como posibles aplicaciones en el tratamiento de aguas residuales por su composición, la cual ayuda a eliminar estos, en otro caso podemos apreciar el medio absorbente para la eliminación de una variedad de minerales y metales pesados. (Rincón Reyna, Rincón Reyna, 2016).

Suelo: Está completamente compuesto de una variedad de minerales, materias orgánicas de todo tipo en donde se puede apreciar el agua como humedad, organismos vegetales y animales. Estas están compuestas por capa de diferente tamaño las cuales se han formado muy lentamente durante siglos a medida que las rocas superficiales se rompen, los diferentes tipos de cambios que se puedan apreciar en la temperatura del ecosistema y así también por el comportamiento del viento. Por otro lado, las plantas y también los animales que existieron

antiguamente, estos al morir en la superficie del suelo provocaron que estos mismos se descompongan por microorganismos, en donde estos se convirtieron en materia orgánica y posteriormente se mezclaron con el suelo. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

Propiedades físico mecánicas del suelo

Densidad del suelo: Las diferentes densidades de húmeda del suelo son datos de suma importancia para que los ing. geotécnicos o especialistas que determinan la tensión de carga de la superficie de todo el suelo estudiado, el índice de porosidad, la compactación máxima y el porcentaje de compactación del suelo. El valor de la densidad también nos puede dar datos muy precisos para analizar la durabilidad y la resistencia del suelo estudiado (ASTM C127 - 04, 2005).

Las curvas de compactación convencionales no se utilizan para probar el grado de compactación del suelo granular. Debido a que estos suelos son relativamente permeables, no se ven afectados significativamente por el contenido de agua durante la compactación, incluso cuando están compactados. Esto explica por qué las curvas de máxima compactación en grava pura y arena no están bien definidas. La densidad seca lograda para una fuerza de compactación dada es mayor cuando está completamente seco y por otro lado es mayor cuando está completamente saturado y ligeramente menor cuando el agua es moderada. Esto se debe al fenómeno de aglomeración, donde las bajas tensiones capilares en suelos parcialmente saturados tienden a resistir la compactación. (Yepes Piqueras, 2019).

Tamaño del suelo: El tamaño de la tierra tiene partículas de diferentes tamaños, es decir. Que la parte dura del suelo contiene diferentes tipos de partículas con diferentes tipos de tamaños. Es por ello que esto condujo inmediatamente a un análisis de la composición del tamaño de las partículas, es decir que se analizó cuál es la clasificación del tamaño de las partículas en la masa de la superficie y a profundidad del suelo, para así poder ver los análisis en donde se logró ver una mayor relevancia para las propiedades que tenga el suelo estudiado. (Farina B. y Huapaya F., 2019).

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación:

El proyecto de investigación es la aplicación directa de la creación de conocimiento para la solución de los diferentes problemas de la sociedad o también del sector productivo. Es específicamente un descubrimiento tecnológico dedicado en la investigación que involucra el proceso de combinar la base teórica y el producto. Este artículo describe los pasos involucrados en el proceso del desarrollo de la investigación que es aplicada, en el proceso fue fundamental la cooperación de las universidades e industrias en lo que es todo el proceso de transferencia de tecnología y los aspectos de este proceso fueron también con la debida protección de las propiedades de derecho intelectual. (Lozada, 2001).

Para comprender la importancia principal de la investigación aplicada en la orientación profesional, comenzamos con las formas en que se entiende la realidad en la disciplina, y luego argumentamos por qué y qué es la investigación en orientación profesional. Asimismo, refiriéndose a la complejidad de la propia investigación, centrar el ensayo en sí mismo en lo que es la investigación aplicada y a la vez mencionar brevemente algunos tipos de investigación clasificados como prácticos, aplicados o empíricos, según se reconozca. Por lo tanto, se puede realizar a nivel de posgrado. Finalmente, los hallazgos de la investigación aplicada se presentan como un proceso de investigación científico, serio y riguroso, necesario y la mejor manera de comprender la realidad desde la propia evidencia. (Vargas Cordero, 2009).

El presente proyecto de investigación es de tipo aplicado, se busca aplicar los conocimientos científicos y posterior mente mejorarlos, para que los resultados finales sean considerablemente buenos y aceptables, estos conocimientos se colocaran en práctica para la producción de bloques de adobe, añadiéndose las fibras de coco y aserrín, en base a análisis del material, se podrá determinar

el porcentaje de absorción, resistencias, etc. Estos resultados numéricos obtenidos después de la compresibilidad, resistencia a la flexión y compresión por pilas se compararán con las normas de adobes, para así ver si son aceptables o no, ya que al agregar ciertos porcentajes de fibra de coco y aserrín nos darán diferentes tipos de resultados según los porcentajes.

Diseño de investigación: Un diseño puramente experimental implica un plan de operaciones que puede diseñarse para probar o rechazar una hipótesis. Hace de puente entre el problema y la solución, y su función principal es el control. (Núñez Flores, 2015).

Basado en los principios fundamentales de la investigación holística, este estudio ofrece un esquema sistemático de integración entre los diversos elementos de un diseño de investigación teórica. Se define un método de trabajo cuyo propósito es identificar los elementos principales del proceso de investigación, a partir de un análisis sistemático de la situación o problema y su relación con el objeto de investigación y su alcance. Incluye la definición de categorías de manejo, la integración sistemática de contenidos y la presentación de un programa integral en la dirección metodológica del proceso de investigación. Se concluyó que el sistema de tutoría propuesto y la cual brinda una oportunidad para generar una pedagogía propia con el fin de liderar la investigación científica cualitativa, el desarrollo de propuestas y proyectos influyentes y relevantes, así como también promueve la comprensión del proceso de investigación científica y del programa de estudio en la educación superior, (García González 2020).

Un diseño de investigación es experimental en el sentido de que tiene algunas limitaciones cuando se combina con un verdadero diseño experimental, en el caso donde se puede utilizar un estudio con la variable independiente las cuales son: (las fibras de coco y aserrín), para así también observar sus propiedades: (físicas y mecánica del adobe). De esta forma, este estudio y análisis se considera experimental en base a la cantidad de fibras de coco y aserrín utilizadas en el diseño de adobe, con el objetivo de investigar y analizar sus

propiedades físicas y mecánicas para los beneficios del desempeño del bloque de adobe.

Enfoque de investigación: En la investigación cuantitativa se puede decir que es una técnica de acumulación de datos que se aplica a un estudio científico más amplio. En donde la base de los datos acumulados los podemos comprobar mediante las hipótesis preespecificadas. También de los métodos cuantitativos, en donde también podemos apreciar que existen métodos cualitativos. Tomando del propósito del estudio, por ello es prácticamente posible realizar todo tipo de investigaciones cualitativa o cuantitativa también puede ser una combinación de ambas. (Lorenco Durkheim, 2014).

El presente proyecto de investigación que se está elaborando se da en un enfoque cuantitativo, puesto que se elaborarán mediciones, donde se aplicará la técnica de recolección de datos con la finalidad de realizar comparaciones estadísticas, para así dar una respuesta al problema general y específico ya planteados.

3.2. Variables y Operacionalización:

Variable cuantitativa 1: Fibras de coco y aserrín.

Definición: El producto es 100% orgánico, hecho de cáscaras de coco ralladas, donde estas también ayudan a las plantas a combatir enfermedades y promover un crecimiento saludable. Debido a todas sus propiedades tanto físicas y químicas favorables, el uso de la fibra de coco como sustrato se ha incrementado significativamente. (Guerra, 2015).

Las astillas de madera conocidas también como aserrín estas se producen en grandes cantidades en Colombia. Se recolectan durante el corte de madera y luego se clasifican a través de un proceso de selección. En la cual se utilice material retenido de malla #4 (4,76 mm) para preparar las muestras. Calculando el contenido de humedad de la fibra de este material reciclado se dio un aproximado de 1 gramo de fibra. (Ortega Sánchez 2019).

Definición Operacional: En la primera variable que es las fibras de coco y aserrín se operacionaliza mediante las dimensiones porcentuales, esto se ara de acuerdo a cuanto material de fibra adicionemos.

Variable Cuantitativa 2: propiedades del adobe.

Definición: En donde a las propiedades físicas y mecánicas del adobe, muestran los resultados del análisis realizado según los cambios en la cantidad y condiciones de las materias primas utilizadas para producir el bloque de adobe, otra característica del bloque de adobe es que el bloque es soluble y tiene una muy buena permeabilidad, en donde también tiene un adecuado aislamiento térmico en las áreas utilizadas en las edificaciones. Las propiedades físico mecánicas son una serie de procedimientos para la elaboración de bloques de adobe o probetas, cuya finalidad es analizar los resultados y determinar las principales propiedades mecánicas del adobe, tales como resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión por muretes etc. (Barturen Payano, 2020).

Definición Operacional: En las propiedades de los adobes se consideran las dimensiones como son: dosificación, propiedades químicas, propiedades mecánicas y por ultimo las propiedades físicas, en donde los indicadores indican que la dosificación de fibras de coco y aserrín, se utilizan para las pruebas necesarias que se realizaran en el laboratorio, por lo que la elección correcta en cuanto a su uso en la estructura. En donde las escalas de medida son por definición intervalos y relaciones basadas en escalas numéricas.

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

Población: Es el total del fenómeno estudiado, en donde incluye en la mayoría todas las unidades de análisis que componen el fenómeno y que debe determinarse cuantitativamente para un propósito específico, integrando un conjunto de unidades que participan indirectamente en una especifica característica, así mismo toda la población a estudiar es denominada una composición como un todo (Tamayo 2012).

Se propuso que por todas las muestras de adobes serán de dimensión de 25 cm x 12,5 cm x 10 cm, para así poder realizar los respectivos estudios propuestos en este trabajo de investigación las cuales son para la realización de las pruebas a la resistencia a la compresión, a la flexión y para la compresión de pilas, a si también la obtención de porcentaje de absorción del contenido de humedad, en donde del total de todas las muestras que se aran para estos ensayos se tomó como criterio que se deberá de hacer un total de 130 adobes para todos los ensayos correspondientes.

Tabla 1. Cantidad de muestras

Porcentaje	Número de días	Tipo de ensayo de resistencias	Numero de adobes
0%	28	E. de compresión	10
	28	E. de flexión	10
	28	E. muro de pilas	3
5%	28	E. de compresión	10
	28	E. de flexión	10
	28	E. muro de pilas	3
10%	28	E. de compresión	10
	28	E. de flexión	10
	28	E. muro de pilas	3
15%	28	E. de compresión	10
	28	E. de flexión	10
	28	E. muro de pilas	3
Cantidad total de muestras para ser sometidas a los respectivos ensayos.			92

Muestra: Se considera analizada una fracción de toda la población, lo que hace que sea más probable que creemos un grupo representativo en el lado de la investigación/análisis, esto se realiza con el único propósito de obtener datos significativos en el agregado basado en las pruebas recibidas. (Izcara P., 2007).
Muestreo: En donde se decidió que para la muestra se tomara de la población de adobes en toda su totalidad las cuales son 130 muestras que se deberán

estudiar.

Unidad de análisis: Para el presente proyecto de investigación tendremos como principal unidad de análisis el adobe porque es la unidad que se analizará en todo este trayecto de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Instrumento de recolección de datos

Observación participante y no participante: En toda investigación científica, la técnica de observación es una recopilación de datos muy específica que permite estudiar lo que se pretenda analizar. Por ende, uno de los criterios de clasificación más utilizados es dividirlos en observaciones participantes y no participantes. Cada uno se describe brevemente (Chung Pinzás, 2003).

La observación participante es una observación en la que el investigador participa activamente en el trabajo de campo, esto quiere decir que el participante interactúa directamente con la persona o personas que observa, e incluso en casos extremos puede participar en los sujetos que componen la muestra investigada. Por el contrario, la observación no participante asume que el investigador juega un papel pasivo, simplemente recolectando datos y no interfiriendo con el comportamiento normal del sujeto que está siendo estudiado. Entre los comentarios positivos, hay algunos comentarios de que la herramienta (observación) te permite sacar datos directamente de campo y que hay un mejor acercamiento al tema, pero hay otros, como es en todo caso, el comportamiento del investigador observado (sea participante o no) esto provoca una distorsión del comportamiento normal observado. (Ynoub 2015). Viendo los antecedentes y el proceso de la investigación se llegó a la conclusión de que esta investigación se realizara únicamente con la técnica de observación participante.

Instrumento de recolección de datos

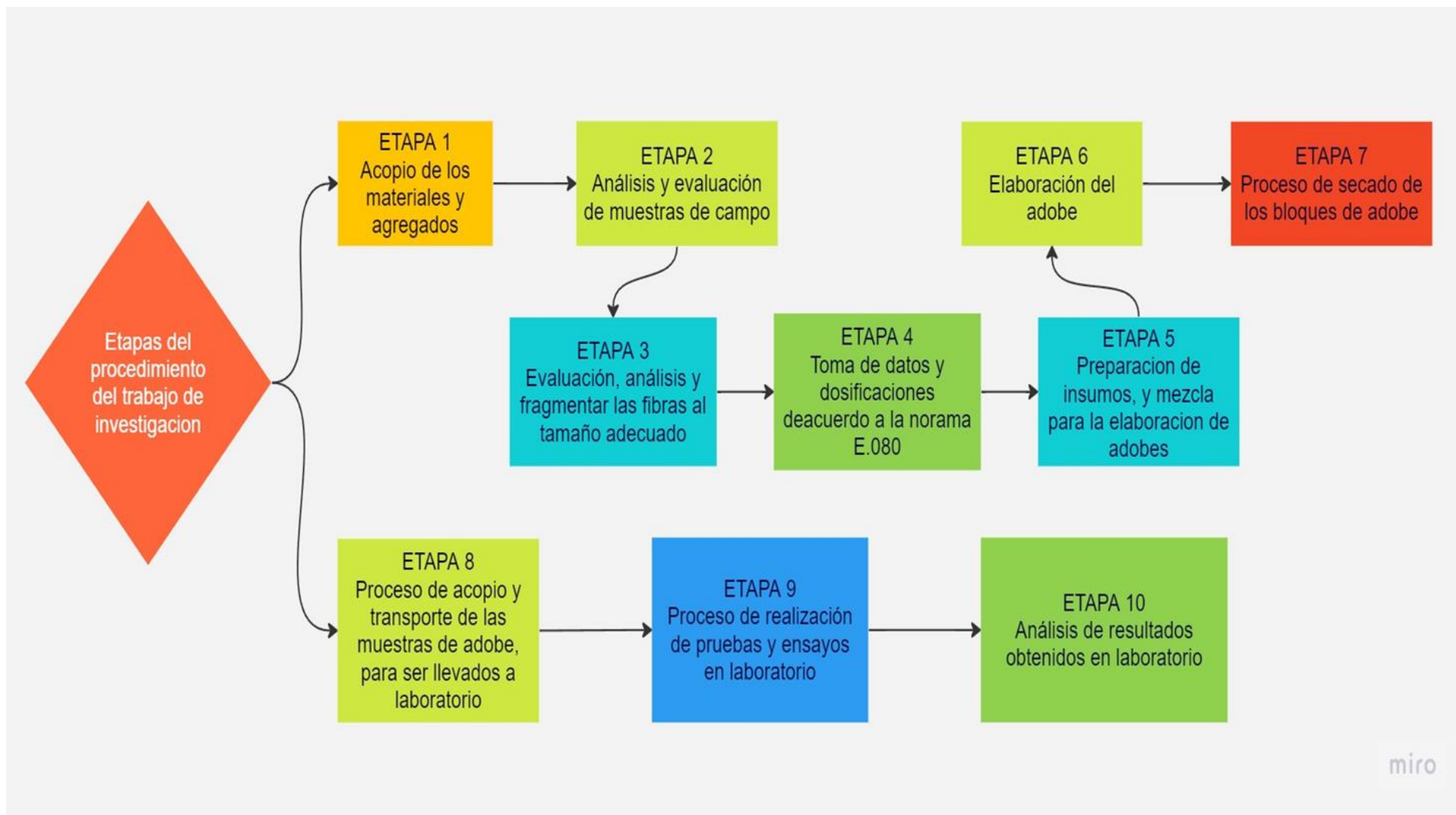
Ficha de observación: es uno de los métodos más reconocidos en el campo de la educación. Su propósito es confirmar por escrito lo que sucedió en la lección en un documento. Sin embargo, a pesar de su innegable aporte como mecanismo de evaluación, presenta ciertas limitaciones que el análisis de video puede superar. El análisis de video se considera un desarrollo ideal para la creación e implementación de estas tablas de observación: estas proporcionan textos e imágenes para la recolección de datos, permite cambiarlos tantas veces como sea necesario y brinda una objetividad de la que a veces carecen las observaciones humanas. (Díaz 2021).

En donde para la elaboración de este proyecto de investigación se utilizará los instrumentos de almacenamiento de datos, en donde los cuales se aran mediante fichas de observación para la medición de todos los indicadores los cuales son los comportamientos físicos y mecánicas.

3.5. Procedimientos:

El procedimiento elegido fue lograr el resultado deseado desde el momento en que se seleccionó la cantera de donde se obtendría el material para la producción de bloques de adobe de los tamaños especificados, selección y recolección de fibra de coco y aserrín, y luego realice las pruebas apropiadas y las pruebas específicas (UNE, 2019)

Figura 1. Etapas de los procedimientos realizados



Primer procedimiento, se localizará el lugar y terreno para recolectar los materiales seleccionados para la elaboración del adobe, como es el material de cantera y también realizaremos el acopio de las fibras que vamos a añadir al adobe como es las fibras de coco y aserrín. Antiguamente usadas para una variedad de actividades como para la agricultura, combustible etc. En este proyecto de investigación, la tierra se utiliza como materia prima adicional para la fabricación de bloques de adobe y las fibras que queremos utilizar. Para un correcto funcionamiento en las pruebas del adobe, la fibra de coco y las virutas de madera o aserrín se pueden cortar, para este procedimiento podemos realizarlo con la ayuda de una persona adicional, asegurando una longitud promedio de 5 cm de longitud.

Segundo procedimiento, en la cantera seleccionada antes de hacer uso de ella se tendrá que colocar a prueba en campo, la cual podremos hacerlo con ayuda de la norma E. 080, entre las cuales tenemos: Prueba de cinta de barro, este se realiza para poder lograr tener una buena evaluación en el campo de donde se sacara el material para la elaboración del adobe, en donde se realizó un cilindro del material de aproximadamente 12 mm de diámetro, después de este proceso se procedió a frotar con los dedos en la cual se alcanzara 4mm de espesor, en donde se dejara colgada en una posición vertical para tener una buena precisión, adicionando al procedimiento si la cinta alcanza un rango de 20 a 25 cm de longitud se podría decir que el suelo es altamente arcilloso, por otro lado si el mismo se corta a los 10 cm o un poco menos se denomina que es poco arcilloso. La presencia o resistencia al secado de la arcilla se prueba formando cuatro bolitas de tierra de cantera, de las que se obtiene el material con el que se fabrican los bloques de adobe. Cada bola pequeña debe mantenerse en una forma regular agregando una cantidad mínima de agua. sin deformaciones visibles. Después de dejar secar las bolas durante 48 horas, continuamos presionándolas, notamos que no se agrietaron y llegamos a la conclusión de que la tierra nos estaba funcionando. La prueba del contenido de humedad se realiza de acuerdo con lo establecido en la Norma E 080.

Tercer procedimiento, Para la obtención del contenido de humedad del todo el suelo a estudiar se realizará de acuerdo a la norma ASTM D 2216 y también tendremos como referencia la norma técnica peruana NTP 339.127, el propósito de este ensayo es determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo, el cual consiste en la suma de su agua libre y capilar. Los detalles del contenido de humedad del suelo conjuntamente con el aire es una de las propiedades muy importantes ya que estos nos expliquen mejor su comportamiento, en esta prueba se fabricaron tres recipientes metálicos, los mismos recipientes se pelaron y luego se agregaron a $\frac{3}{4}$ del recipiente, se marcó en la balanza y luego se colocó en un horno a 110 °C durante 24 horas. Luego, las muestras secas se pesan para calcular aún más cada muestra y así para poder determinar el contenido de humedad del suelo.

Cuarto procedimiento, se caracterizarán los materiales y las entradas adicionales y se recopilarán los datos para comprender completamente la dosis de entrada utilizada para crear bloques de adobe. Como referencia para la producción de adobe representada por 0% de las fibras de coco y aserrín, las cuales se consideran en el adobe de paja tradicional, a lo cual se refiere Tito, (2021) quien afirma que el adobe de paja tradicional reaccionará en los bloques de adobe de tamaño de 28 kg como referencia.

Quinto procedimiento, de acuerdo con la Norma E 080. La preparación de los insumos a usar para toda la elaboración de la fabricación del adobe con fibras de coco y aserrín, el cálculo de operaciones, mezcla de materias primas antes de la producción de bloques de adobe, que determina el capítulo IV, artículo 18, cláusula 18.2, la lechada del material debe dejarse reposar al menos por un tiempo aproximado de 48 horas antes de la preparación para la hidratación se utilizarán fibras para controlar fisuras y con este insumo que es muy importante se podrá lograr que se controlen las fisuras y que la cantidad de agua controlada no supere el 20% de materia seca en peso.

Sexto procedimiento, después de combinar todos los materiales en la posición correcta y dosificación adecuada, se procederá a especificar en un molde de dimensiones 25 cm x 12,5 cm x 10 cm, que se basa según están en la

especificación dada en el párrafo 18.6. en el número que dice que el largo de un adobe rectangular debe ser el doble de su ancho.

3.6. Método de análisis de datos:

Los análisis de datos son procesos en las cuales se realiza la actividad de exploración, también se realiza la transformación y por último el examen de datos para identificar errores, tendencias y patrones en las cuales estas pueden dar a conocer información de suma importancia y a si ayuda a mejorar la eficiencia para respaldar todas las decisiones que se tomen. Las estrategias de análisis de datos de hoy permiten que todos los sistemas y también las organizaciones automaticen el análisis en tiempo real, brindando resultados inmediatos y efectivos. (Pursell 2022).

Al iniciarse el tratamiento de los datos recabados, éstos deberán ser procesados mediante el análisis de la información recabada de acuerdo con la secuencia y lineamientos establecidos en el cronograma de análisis para cada tipo de datos recabados, teniendo en cuenta el contenido. Antes de excavar el bloque de adobe, se determina el tipo de prueba a realizar, donde la prueba de tamaño de partícula se realiza en orden de prioridad en las muestras recolectadas, luego se realiza una prueba, prueba de Atterberg. El método utilizado en cada prueba debe estar estrictamente respaldado por las instrucciones para el uso de bloques de puesta a tierra (adobe) ya mencionadas en las especificaciones, los resultados finales que se observan en las tablas de comparación se obtuvieron mediante la digitalización de los datos en Microsoft Excel.

3.7. Aspectos éticos:

El proyecto de investigación que se está realizando, se desarrolló con mucho énfasis en los principios morales y éticos. Es por ello que se respetan estrictamente los derechos de propiedad a sí mismo la intelectual de todos los autores de los métodos descritos anteriormente en donde se utilizaron para obtener información adicional sobre el proyecto a través de la bibliografía. Del

mismo modo, los resultados adquiridos en el laboratorio de suelos y las pruebas de materiales son auténticos y únicos y se pueden utilizar con fines académicos. El trabajo de investigación se realizará de acuerdo con los criterios de honestidad, integridad, respeto a la autoría y respeto a las obras de referencia, en el sentido de que los manuales, normas y herramientas utilizadas en el proyecto de investigación se rotulan con sus respectivas bibliografías y resoluciones, entre otras cosas y por ello todo lo ya mencionado se publicará al final del proyecto de investigación.

IV.- RESULTADOS

El comportamiento del adobe tradicional adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

Figura 2.

Comportamiento del adobe con agregados

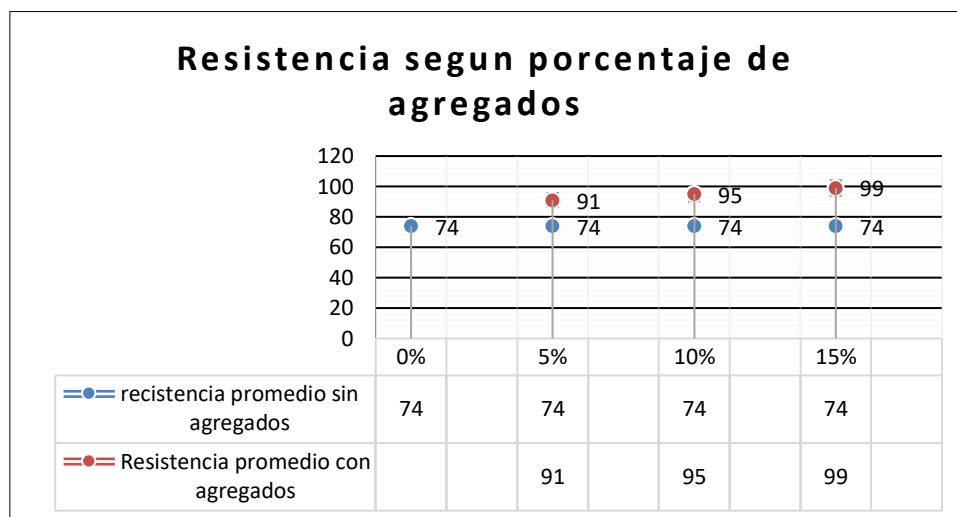


Tabla 2.

Porcentajes de resistencia adicionando las fibras

Porcentaje de muestra	Porcentaje de resistencia total
AUMENTO DE FIBRAS AL 0%	74%
AUMENTO DE FIBRAS AL 5%	91%
AUMENTO DE FIBRAS AL 10%	95%
AUMENTO DE FIBRAS AL 15%	99%

El comportamiento de las propiedades físicas del adobe reforzado con fibras de coco y aserrín varía según los porcentajes del 0%, 5%, 10%, 15%, en la figura 2 y tabla 2, se puede apreciar el porcentaje de efectividad en sus propiedades físicas que tuvo el adobe mezclado con fibra de coco y aserrín de cada porcentaje diseñado frente al adobe patrón o sin fibras.

La intervención en la dosificación de la adición de las fibras de coco y aserrín en las propiedades del adobe en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

Figura 3.

Dosificación según cada porcentaje

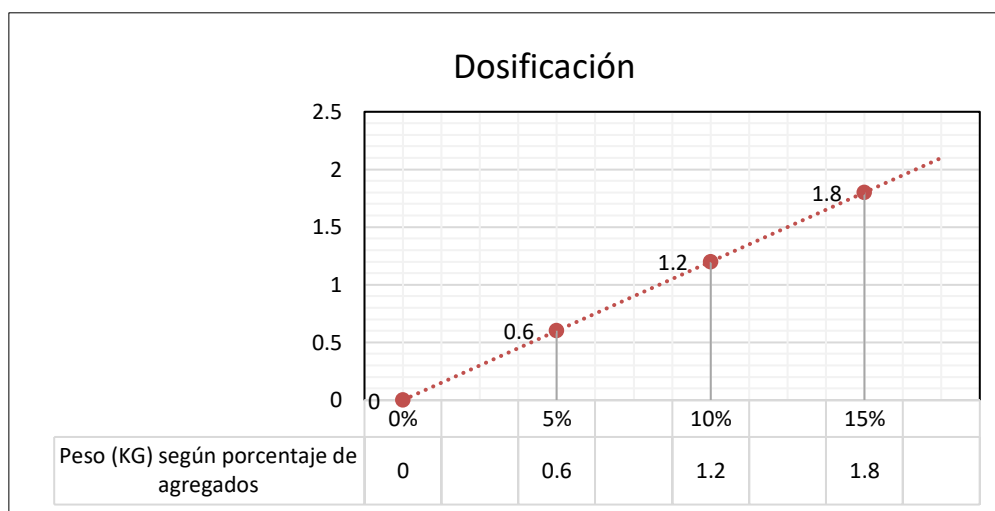


Tabla 3.

Resultado de cantidad de agregados

Cuadro de dosificación			
Porcentaje de agregados		Peso de tierra para los bloques de adobe	Peso de agregados según porcentaje
Fibra de coco y aserrín	0%	12kg	0kg
Fibra de coco y aserrín	5%	12kg	0.6kg

Fibra de coco y aserrín	10%	12kg	1.2kg
Fibra de coco y aserrín	15%	12kg	1.8kg

Analizando la norma E080 de adobes podemos apreciar que en la tabla 2 y figura 2 nos muestra la cantidad exacta de material y aditivos que se debe emplear, en donde se observó que en la dosificación de fibras de coco y aserrín primeramente se tuvo que pesar la cantidad del material de cantera (tierra), en donde la cantidad de muestras fue 30 adobes, esto se dio por la muestra de un adobe, en donde este requirió un aproximado de 12kg del material de cantera. Posteriormente se determinó los pesos de las fibras de coco y aserrín esto de acuerdo a sus porcentajes. Fibra de coco: 0%, 5%, 10%, 15% esto se realizó en proporción al peso de cada bloque de adobe que es de (12kg).

La adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia a la compresión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

Tabla 4.

Ensayo de compresión al 0%

Nº	Largo	Ancho		Carga	Área bruta	Esf. rotura
				Kg	cm ²	Kg/cm ²
1	10.12	10.15	cm	750.00	101.30	7.40
2	10.02	10.08	cm	690.00	100.60	6.86
3	10.24	10.15	cm	870.00	101.30	8.59
4	10.47	10.55	cm	810.00	105.29	7.69
5	10.01	10.13	cm	840.00	101.10	8.31
6	9.87	9.98	cm	760.00	99.60	7.63
7	9.95	10.04	cm	800.00	100.20	7.98
8	10.05	10.12	cm	900.00	103.02	8.74
9	10.33	10.41	cm	640.00	110.55	5.79
10	10.14	10.10	cm	650.00	98.78	6.58
Promedio f'b						7.13

En la tabla 4 y figura 4 nos indica el promedio de resistencia que alcanzo el adobe patrón, el cual llego a un resultado de 7.13 Kg/cm², también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 4.

Esfuerzo de rotura al 0%

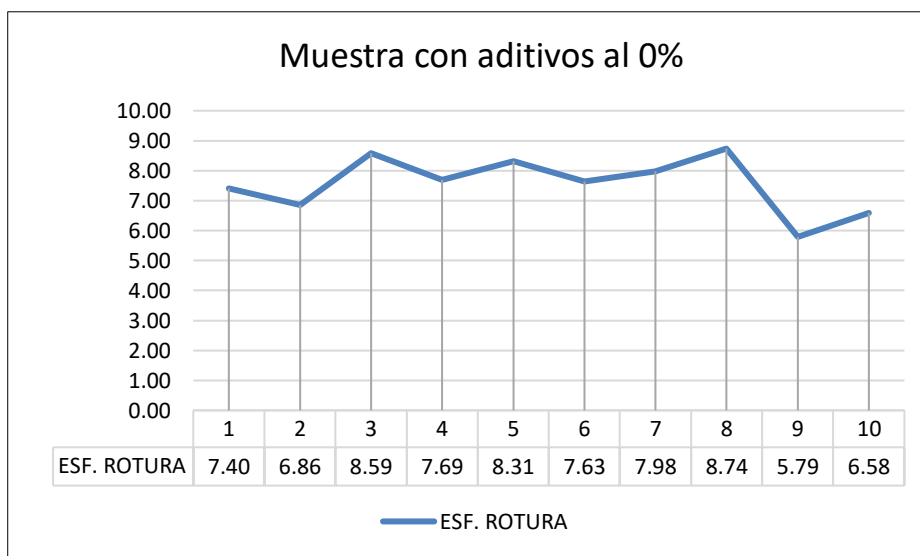


Tabla 5.

Ensayo de compresión al 5%

Nº	Largo	Ancho	Carga	Área bruta	Esfuerzo de rotura
			kg	cm ²	kg/cm ²
1	9.97	10.03	830.00	100.10	8.29
2	10.15	10.12	760.00	101.00	7.52
3	10.10	10.15	800.00	101.30	7.90
4	10.21	10.16	840.00	101.40	8.28
5	10.06	10.00	1020.00	99.80	10.22
6	10.33	10.25	1260.00	102.30	12.32
7	10.08	10.11	1060.00	100.90	10.51
8	10.14	10.20	1070.00	103.84	10.30
9	10.03	10.08	1010.00	107.05	9.43
10	9.98	10.02	830.00	98.00	8.47
Promedio f'b					8.26 Kg

En la tabla 5 y figura 5 nos indica el promedio de resistencia a compresión que alcanzo el adobe al 5%, el cual llego a un resultado de 8.26 Kg/cm², también nos

da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 5.

Esfuerzo de rotura al 5%

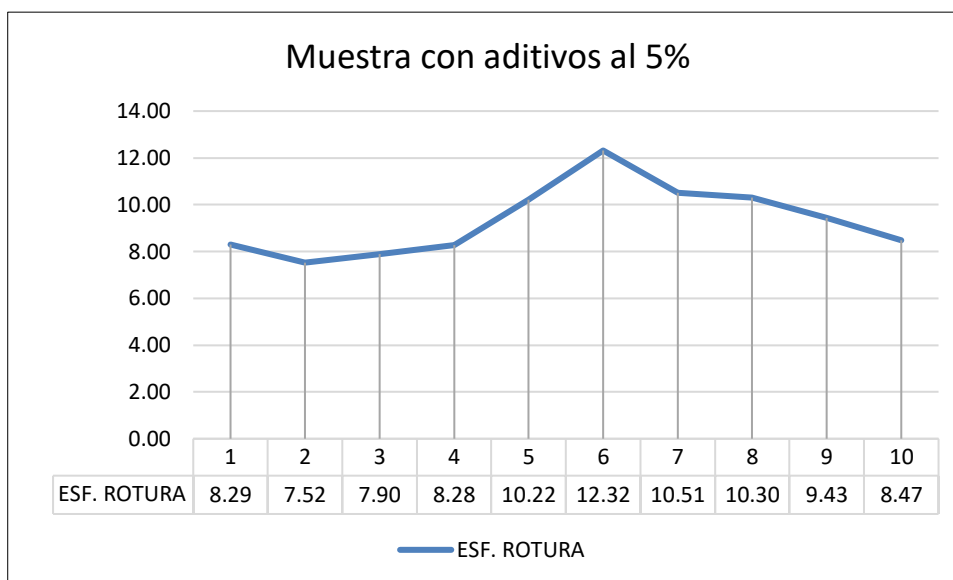


Tabla 6.

Ensayo de compresión al 10%

Nº	Largo	Ancho	Carga	Área bruta	Esf. rotura
			Kg	cm2	Kg/cm2
1	10.06	10.03	960.00	100.10	9.59
2	10.08	10.04	660.00	100.20	6.59
3	10.10	10.08	1090.00	100.60	10.84
4	10.14	10.18	780.00	101.60	7.68
5	10.25	10.16	950.00	101.40	9.37
6	10.02	10.08	1230.00	100.60	12.23
7	10.11	10.07	1250.00	100.50	12.44
8	10.07	10.11	1070.00	102.92	10.40
9	10.13	10.15	930.00	107.79	8.63
10	10.21	10.23	960.00	100.05	9.60
	Promedio f'b				9.55

En la tabla 6 y figura 6 nos indica el promedio de resistencia que alcanzo el adobe al 10%, el cual llego a un resultado de 9.55 Kg/cm2, también nos da a conocer

las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 6.

Esfuerzo de rotura al 10%

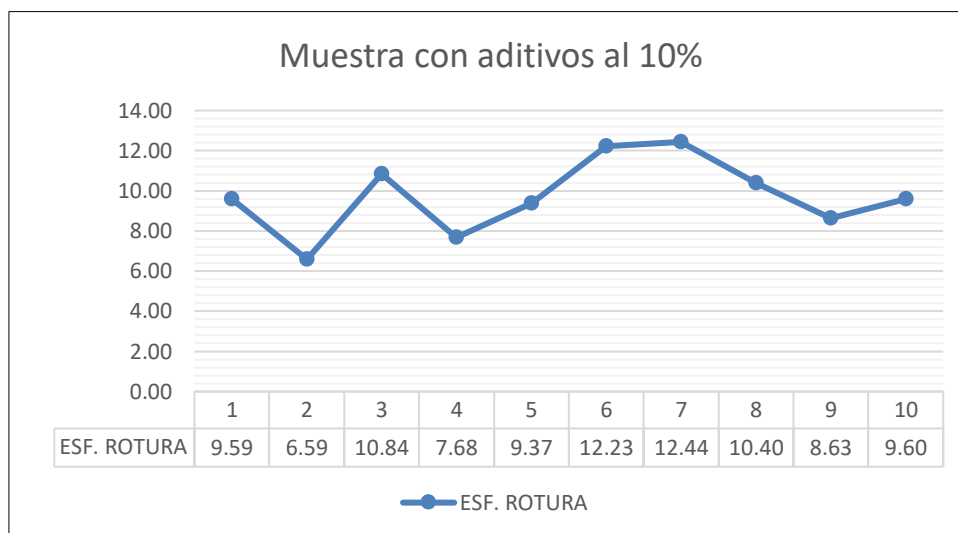


Tabla 7.

Ensayo de compresión al 15%

Nº	Largo	Ancho	Carga	Área bruta	Esf. rotura
			Kg	cm2	Kg/cm2
1	10.10	10.07	920.00	100.50	9.15
2	10.18	10.16	1100.00	101.40	10.85
3	10.07	10.05	1010.00	100.30	10.07
4	10.10	10.05	1260.00	100.30	12.56
5	10.06	10.03	810.00	100.10	8.09
6	10.14	10.16	1070.00	101.40	10.55
7	10.22	10.18	1050.00	101.60	10.34
8	10.18	10.15	1130.00	103.33	10.94
9	10.06	10.02	910.00	106.41	8.55
10	10.11	10.14	950.00	99.17	9.58
	Promedio f'b				9.56

En la tabla 7 y figura 7 nos indica el promedio de resistencia que alcanzo el adobe al 15%, el cual llego a un resultado de 9.56 Kg/cm2, también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 7.

Esfuerzo de rotura al 15%

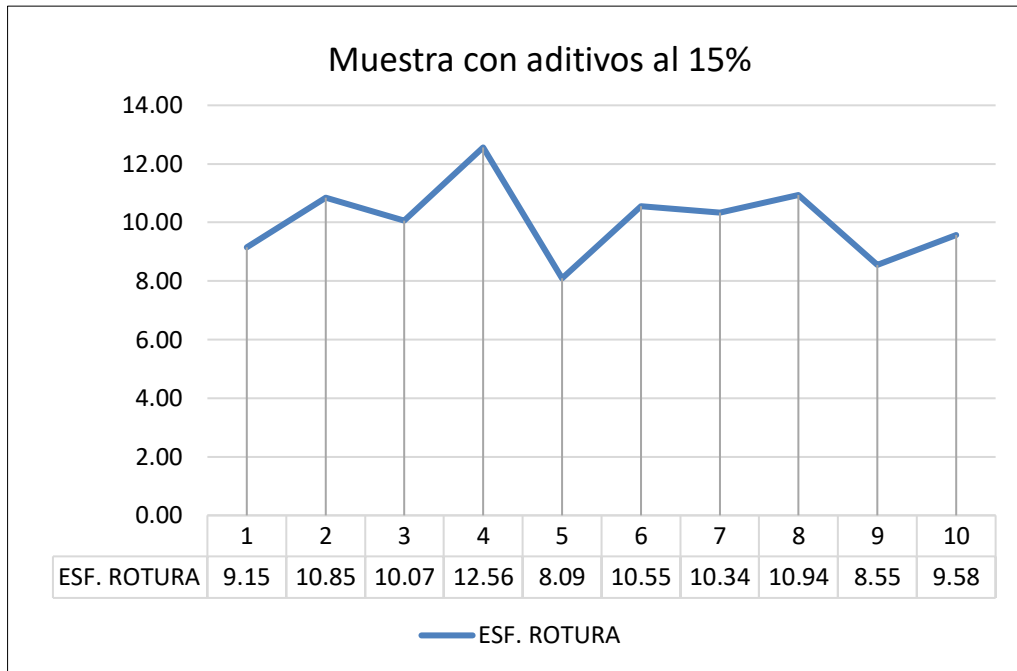


Figura 8.

Valores promedios de esfuerzos de rotura

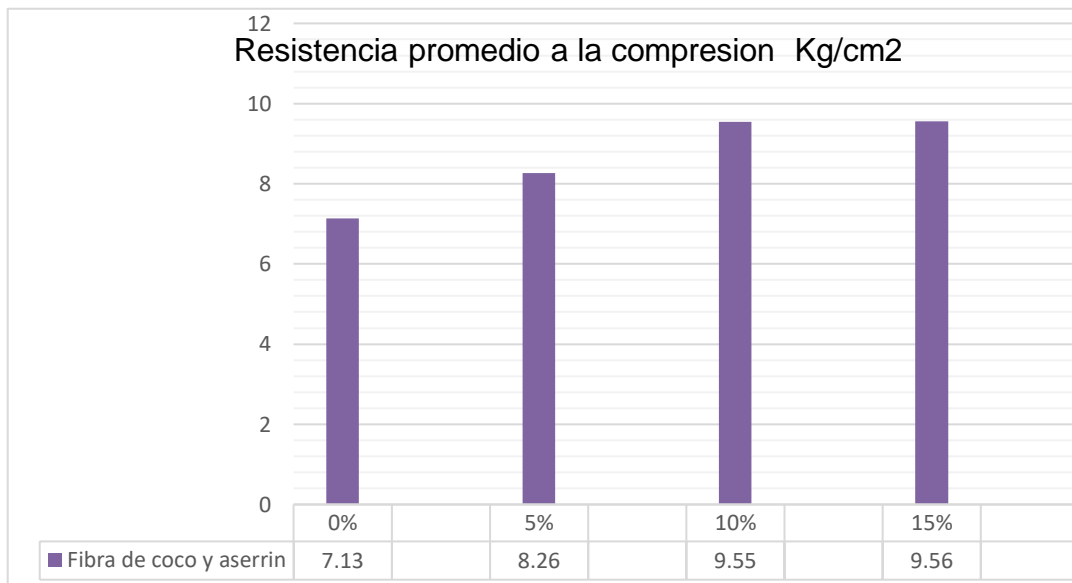


Tabla 8.

Esfuerzos promedios de rotura

Porcentaje de muestra	Esfuerzo de rotura Kg/cm ²
0%	7.13 Kg/cm ²
5%	8.26 Kg/cm ²
10%	9.55 Kg/cm ²
15%	9.56 Kg/cm ²

Podemos observar en las tablas 4, 5, 6 y 7 a detalle los resultados de los ensayos a compresión que han sido sometidas las muestras en el laboratorio, en la tabla 8 y en la figura 8 se podrá apreciar el resumen del esfuerzo de rotura de cada porcentaje donde para el 0% -7.13 Kg/cm², 5%- 8.26Kg/cm², 10%- 9.55 Kg/cm² y 15%- 9.56Kg/cm², la cual según la norma E080 de adobes, nos da a conocer que el esfuerzo mínimo según la norma es de 10.20 Kg/cm², es por ello que según los datos de laboratorio no cumple con la resistencia requerida, sin embargo la resistencia aumenta de acuerdo a la cantidad de agregado que se aumente.

La adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia por flexión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

Tabla 9.

Ensayo de resistencia a la flexión al 0%

N°	Luz libre	Promedio		Lectura del dial (kg)	Resistencia a flexión (Mr) kg/cm ²
	cm	b (cm)	h (cm)		
1	26.30	12.71	9.02	270.00	6.87
2	27.01	12.65	8.97	240.00	6.37
3	26.55	12.68	9.05	300.00	7.67
4	26.12	12.72	8.90	360.00	9.33
5	26.20	12.60	8.95	250.00	6.49
6	26.80	12.64	9.05	340.00	8.80
7	27.10	12.72	9.02	280.00	7.33
8	26.90	12.78	9.00	340.00	8.84
9	26.11	12.80	8.88	260.00	6.73

10	27.02	12.68	9.04	280.00	7.30
Promedio				kg/cm2	7.57

En la tabla 9 y figura 9 nos indica el promedio de resistencia por flexión que alcanzo el adobe patrón, el cual llego a un resultado de 7.57 Kg/cm2, también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 9.

Esfuerzo por flexión al 0%

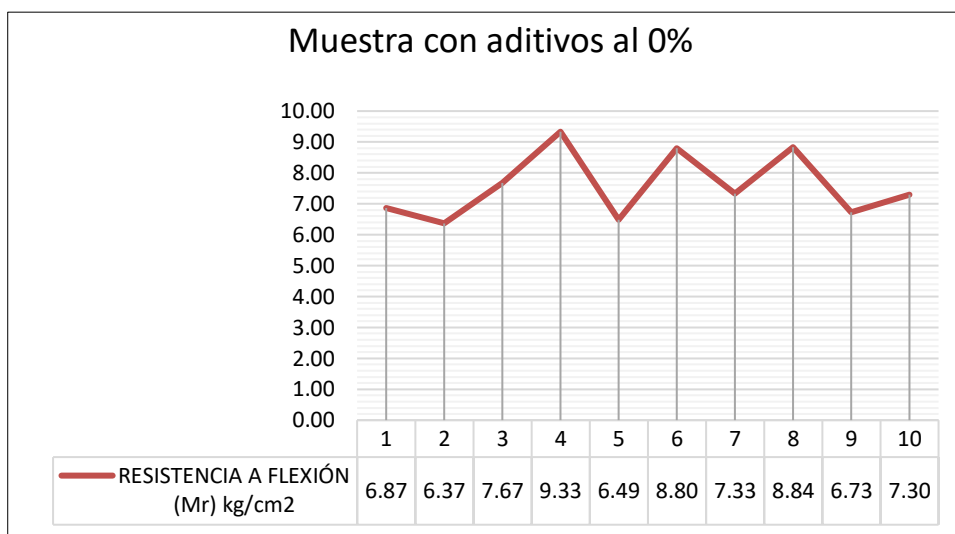


Tabla 10.

Ensayo de resistencia a la flexión al 5%

N°	Luz libre	Promedio		Lectura del dial (kg)	Resistencia a flexión (Mr) kg/cm2
	cm	b (cm)	h (cm)		
1	26.10	12.88	9.00	520.00	13.01
2	26.45	12.80	9.04	260.00	6.57
3	26.11	12.67	8.96	900.00	23.10
4	26.55	12.72	9.02	430.00	11.03
5	27.02	12.81	9.01	410.00	10.65
6	26.85	12.90	9.00	430.00	11.05
7	26.10	12.82	8.97	550.00	13.92
8	26.14	12.78	9.03	330.00	8.28

9	26.17	12.74	9.01	540.00	13.66
10	26.08	12.80	9.05	450.00	11.19
Promedio				kg/cm2	12.25

En la tabla 10 y figura 10 nos indica el promedio de resistencia por flexión que alcanzo el adobe al 5%, el cual llego a un resultado de 12.25 Kg/cm2, también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 10.

Esfuerzo por flexión al 5%

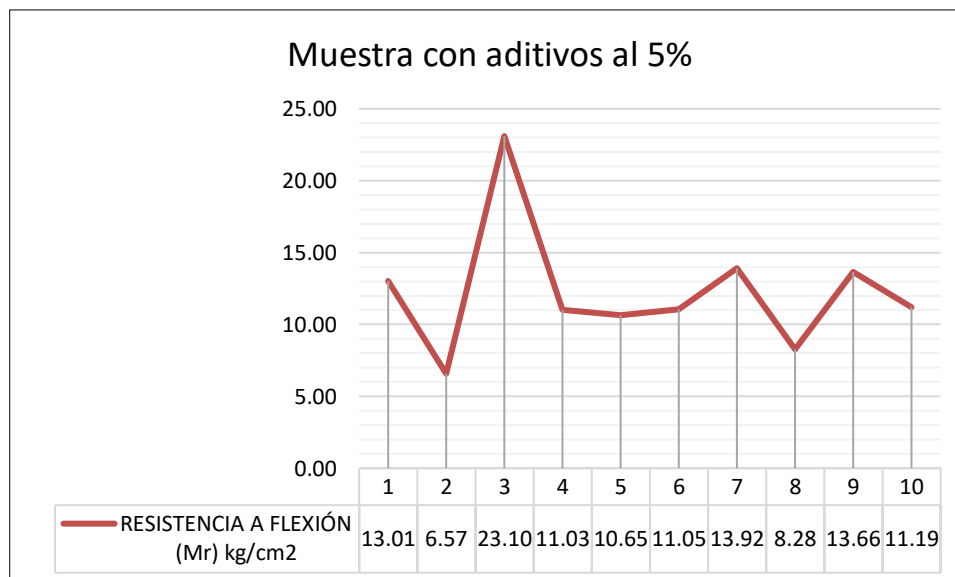


Tabla 11.

Ensayo de resistencia a la flexión al 10%

Nº	Luz libre	Promedio		Lectura del dial (kg)	Resistencia a flexión (Mr) kg/cm2
	cm	b (cm)	h (cm)		
1	26.50	12.95	9.05	460.00	11.49
2	26.38	13.02	9.02	420.00	10.46
3	26.40	12.80	9.00	490.00	12.48
4	26.47	12.85	9.02	310.00	7.85
5	26.33	12.74	9.07	460.00	11.56
6	26.45	12.87	8.98	320.00	8.16
7	26.60	12.90	9.04	350.00	8.83
8	26.89	12.70	8.95	270.00	7.14

9	26.50	12.68	9.01	540.00	13.90
10	26.88	12.88	9.04	470.00	12.00
Promedio				kg/cm2	10.39

En la tabla 11 y figura 11 nos indica el promedio de resistencia por flexión que alcanzo el adobe al 10%, el cual llego a un resultado de 10.39 Kg/cm2, también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 11.

Esfuerzo por flexión al 10%

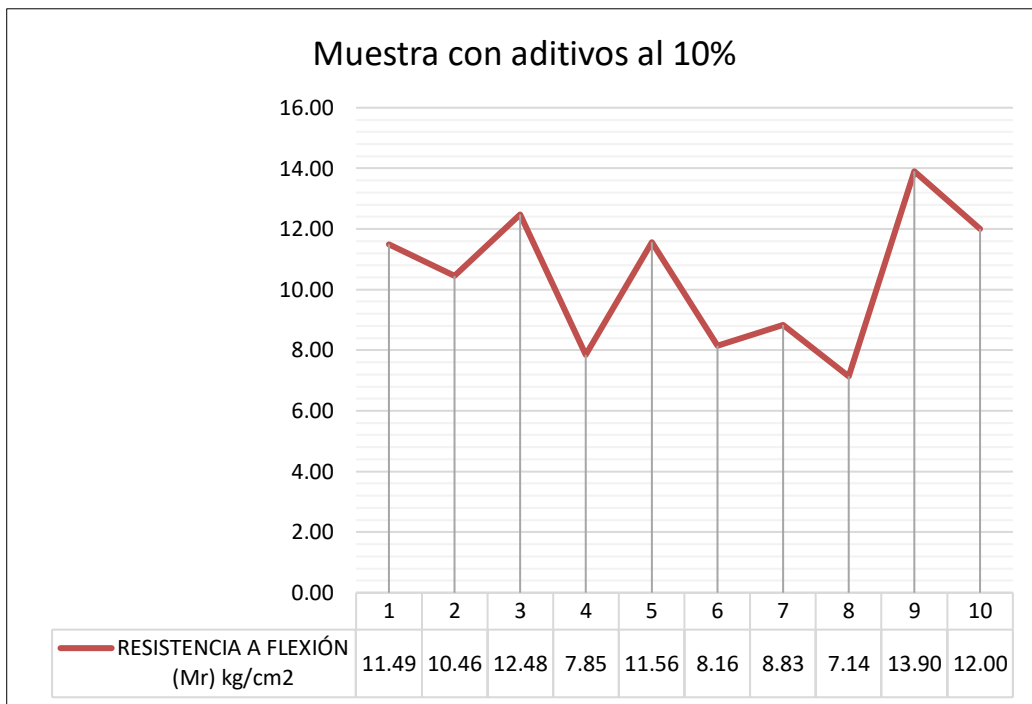


Tabla 12.

Ensayo de resistencia a la flexión al 15%

N°	Luz libre	Promedio		Lectura del dial (kg)	Resistencia a flexión (Mr) kg/cm ²
	cm	b (cm)	h (cm)		
1	26.67	12.84	9.00	320.00	8.21
2	26.50	12.92	8.98	320.00	8.14
3	26.71	12.71	9.03	250.00	6.44
4	26.55	12.96	9.05	470.00	11.76
5	26.47	13.02	9.02	340.00	8.50
6	26.62	12.97	9.06	510.00	12.75
7	26.76	13.01	8.92	450.00	11.63
8	26.81	12.85	8.96	380.00	9.88
9	26.58	12.82	9.02	300.00	7.64
10	26.63	12.92	8.97	330.00	8.45
Promedio				kg/cm²	9.34

En la tabla 12 y figura 12 nos indica el promedio de resistencia por flexión que alcanzo el adobe al 15%, el cual llego a un resultado de 9.34 Kg/cm², también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 10 muestras estudiadas.

Figura 12.

Esfuerzo por flexión al 15%

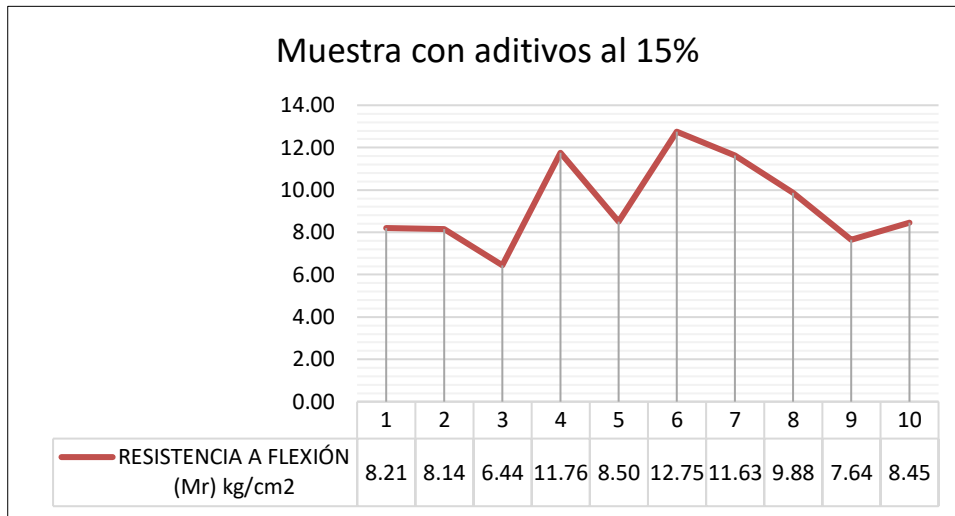


Figura 13.

Valores promedios de esfuerzos por flexión

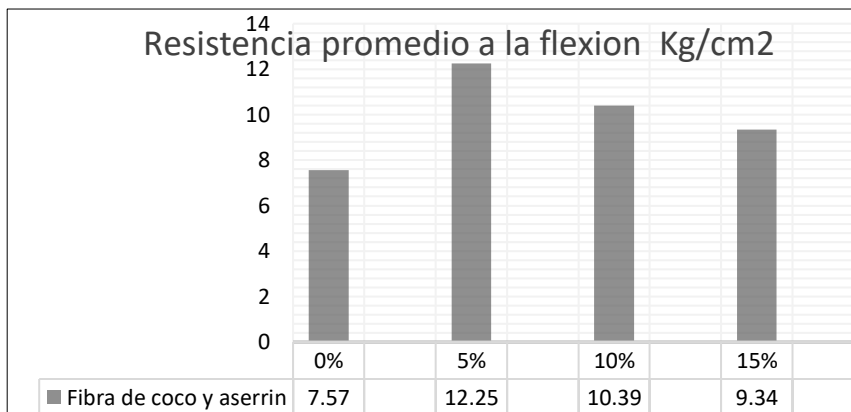


Tabla 13.

Cuadro de resumen de esfuerzos por flexión

Porcentaje de muestra	Esfuerzo de rotura kg/cm2
0%	7.57 Kg/cm2
5%	12.25 Kg/cm2
10%	10.39 Kg/cm2
15%	9.34 Kg/cm2

Podemos observar en las tablas 9, 10, 11 y 12 a detalle los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión que han sido sometidas las muestras en el laboratorio, en la tabla 13 y en la figura 13 se podrá apreciar el resumen del esfuerzo de rotura de cada porcentaje donde: 0% -7.57 Kg/cm², 5%- 12.25Kg/cm², 10%- 10.39 Kg/cm² y 15%- 9.34Kg/cm² siempre guiándose según la norma E080 de adobes.

La adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia a la compresión de pilas del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.

Tabla 14.

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 0%

Nº	Dimensionamiento promedio de la pila			Factor de corrección	Área bruta (cm ²)	Carga (kg.)	Carga f`m (kg/cm ²)	Carga f`m corregido (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)					
1	26.20	12.71	31.20	0.79	333.00	1760.00	5.29	4.18
2	26.08	12.55	31.55	0.80	327.30	1360.00	4.16	3.32
3	27.10	12.84	31.94	0.80	347.96	1360.00	3.91	3.13
Promedio								3.54

En la tabla 14 y figura 14 nos indica el promedio de resistencia por compresión de pilas que alcanzo el adobe patrón, el cual llego a un resultado de 3.54 Kg/cm², también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 3 muestras estudiadas.

Figura 14.

Esfuerzo a compresión de pilas al 0%

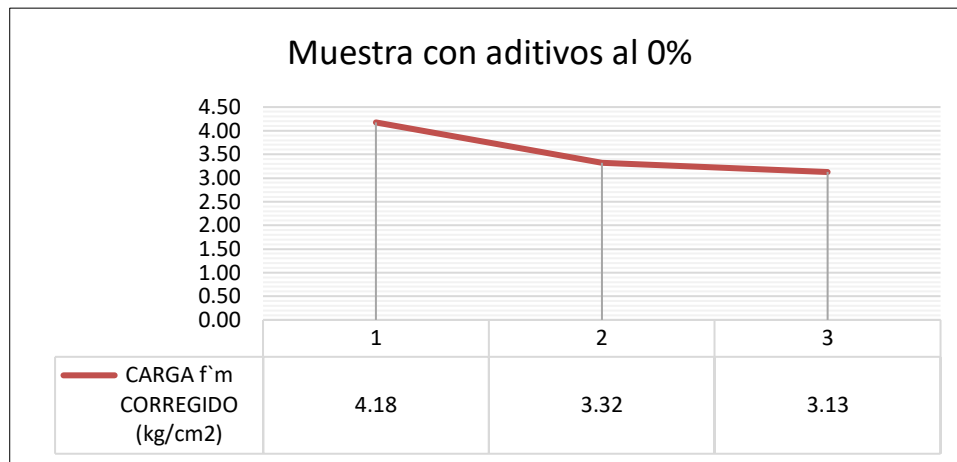


Tabla 15.

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 5%

Nº	Dimensionamiento promedio de la pila			Factor de corrección	Área bruta (cm ²)	Carga (kg.)	Carga f`m (kg/cm ²)	Carga f`m corregido (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)					
1	26.02	12.68	31.00	0.79	329.93	1490.00	4.52	3.57
2	26.50	12.74	32.05	0.80	337.61	1540.00	4.56	3.65
3	27.03	12.70	31.67	0.80	343.28	1860.00	5.42	4.33
Promedio								3.85

En la tabla 15 y figura 15 nos indica el promedio de resistencia por compresión de pilas que alcanzo el adobe al 5%, el cual llego a un resultado de 3.85 Kg/cm², también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 3 muestras estudiadas.

Figura 15.

Esfuerzo a compresión de pilas al 5%

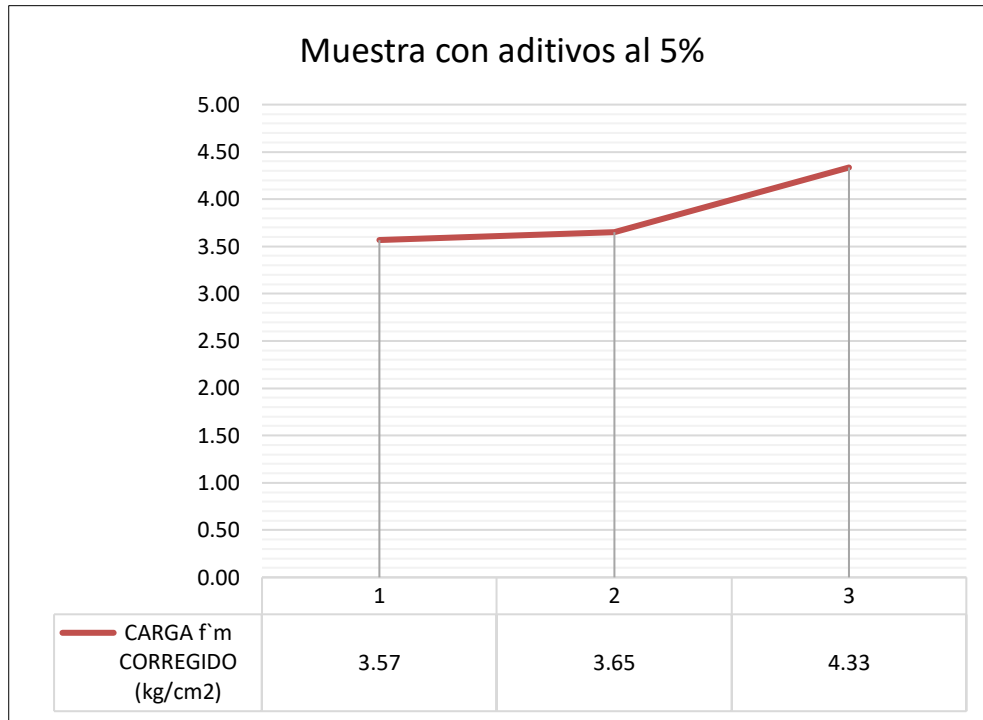


Tabla 16.

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 10%

Nº	Dimensionamiento promedio de la pila			Factor de corrección	Área bruta (cm2)	Carga (kg.)	Carga f'm (kg/cm2)	Carga f'm corregido (kg/cm2)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)					
1	27.14	12.63	31.35	0.8	342.78	1890.00	5.51	4.41
2	27.62	12.57	31.48	0.80	347.18	1740.00	5.01	4.01
3	27.88	12.74	31.22	0.79	355.19	1470.00	4.14	3.27
Promedio								3.90

En la tabla 16 y figura 16 nos indica el promedio de resistencia por compresión de pilas que alcanzo el adobe al 10%, el cual llego a un resultado de 3.90 Kg/cm2, también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 3 muestras estudiadas.

Figura 16.

Esfuerzo a compresión de pilas al 10%

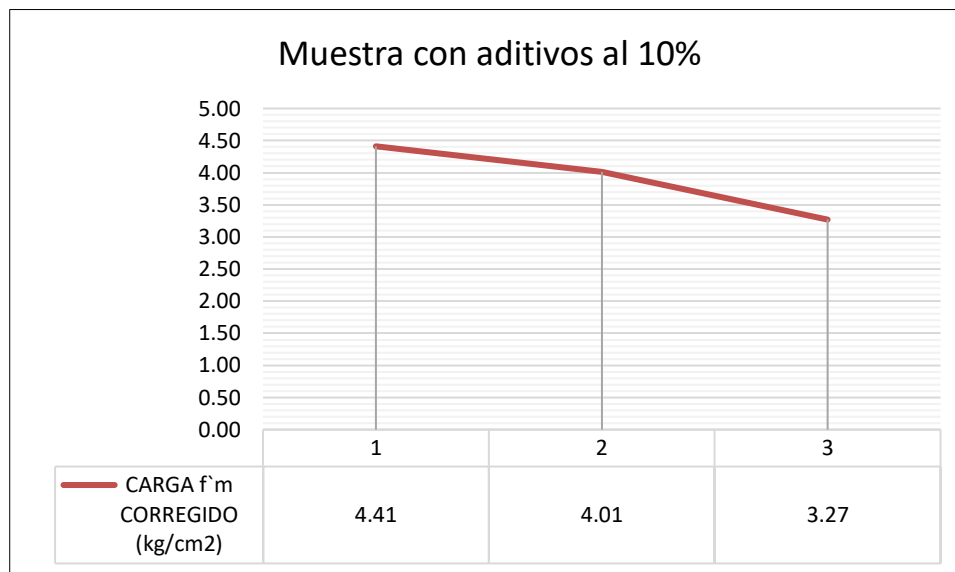


Tabla 17.

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas al 15%

Nº	Dimensionamiento promedio de la pila			Factor de corrección	Área bruta (cm ²)	Carga (kg.)	Carga f'm (kg/cm ²)	Carga f'm corregido (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)					
1	27.05	12.71	31.28	0.79	343.81	1860.00	5.41	4.27
2	26.54	12.60	31.37	0.80	334.40	1790.00	5.35	4.28
3	27.18	12.58	31.55	0.80	341.92	1680.00	4.91	3.93
Promedio								4.16

En la tabla 17 y figura 17 nos indica el promedio de resistencia por compresión de pilas que alcanzo el adobe al 15%, el cual llego a un resultado de 4.16 Kg/cm², también nos da a conocer las dimensiones y las cargas a las que estuvieron expuestas las 3 muestras estudiadas.

Figura 17.

Esfuerzo a compresión de pilas al 15%

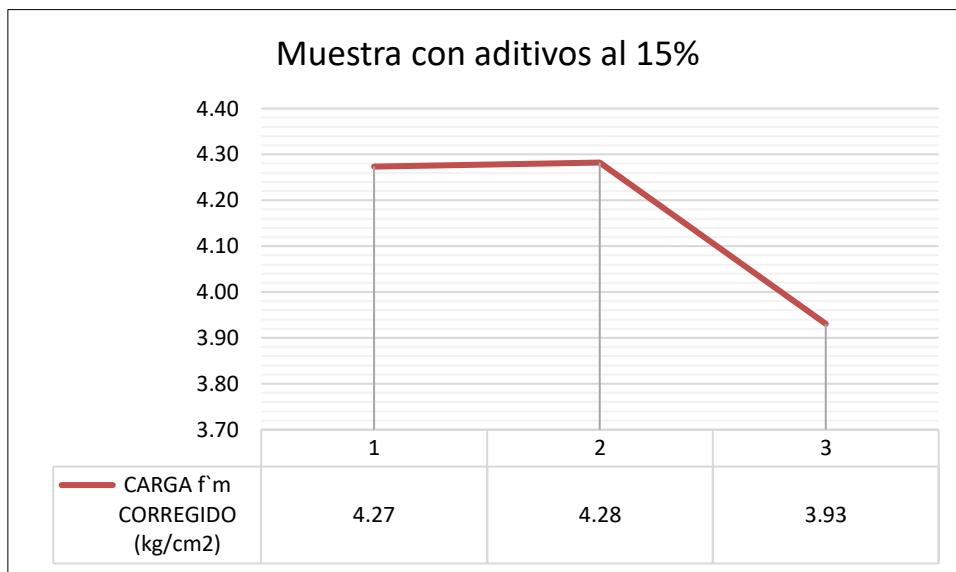


Figura 18.

Valores promedio de esfuerzos a compresión de pilas

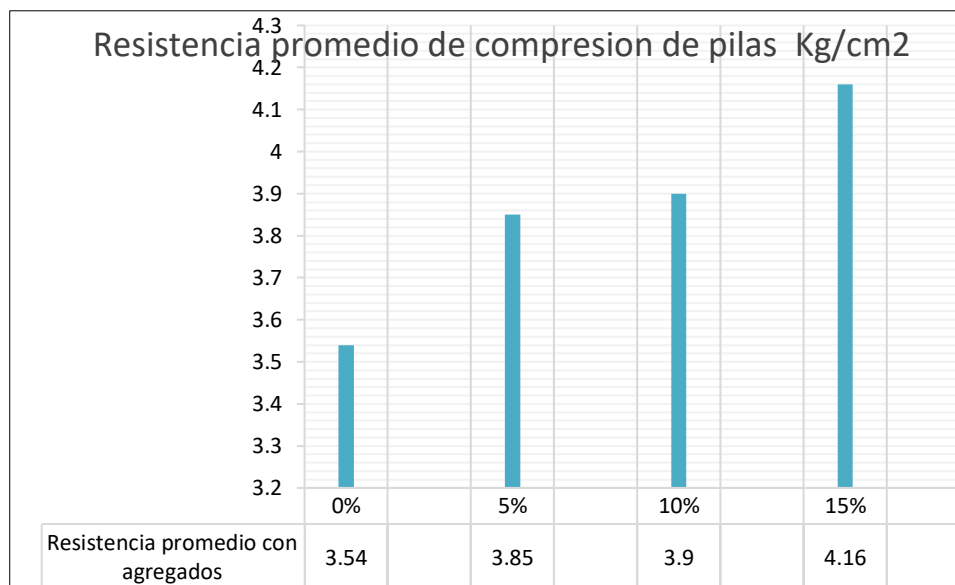


Tabla 18.

Resumen de esfuerzos de rotura de compresión de pilas

Porcentaje de muestra	Esfuerzo de rotura kg/cm ²
0%	3.54 kg/cm ²
5%	3.85 kg/cm ²
10%	3.90 kg/cm ²
15%	4.16 kg/cm ²

Podemos observar que en las tablas 14, 15, 16 y 17 se muestran a detalle los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de pilas, las que han sido sometidas en el laboratorio, en donde en la tabla 18 y en la figura 18 se podrá apreciar el resumen del esfuerzo de rotura de cada porcentaje donde: 0% -3.54 Kg/cm², 5%- 3.85Kg/cm², 10%- 3.90 Kg/cm² y 15%- 4.16Kg/cm².

Resultados del análisis granulométrico por tamizado según la norma (ASTM D422).

Tabla 19.

Cuadro de granulometría

Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% Que
ASTM	mm	retenido	parcial	acumulado	pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00
No10	2.000	0.92	0.15	0.15	99.85
No16	1.190	0.00	0.00	0.15	99.85
No20	0.840	0.80	0.13	0.29	99.71
No30	0.590	0.00	0.00	0.29	99.71
No40	0.420	1.52	0.25	0.54	99.46
No 50	0.300	1.92	0.32	0.86	99.14
No60	0.250	0.00	0.00	0.86	99.14
No80	0.180	0.00	0.00	0.86	99.14
No100	0.149	6.80	1.13	1.99	98.01

No200	5.12	0.85	2.85	97.15
Base	582.92	97.15	100.00	0.00
Total	600.00	100.00		
%PERDIA	97.15			

Figura 19.

Curva granulométrica

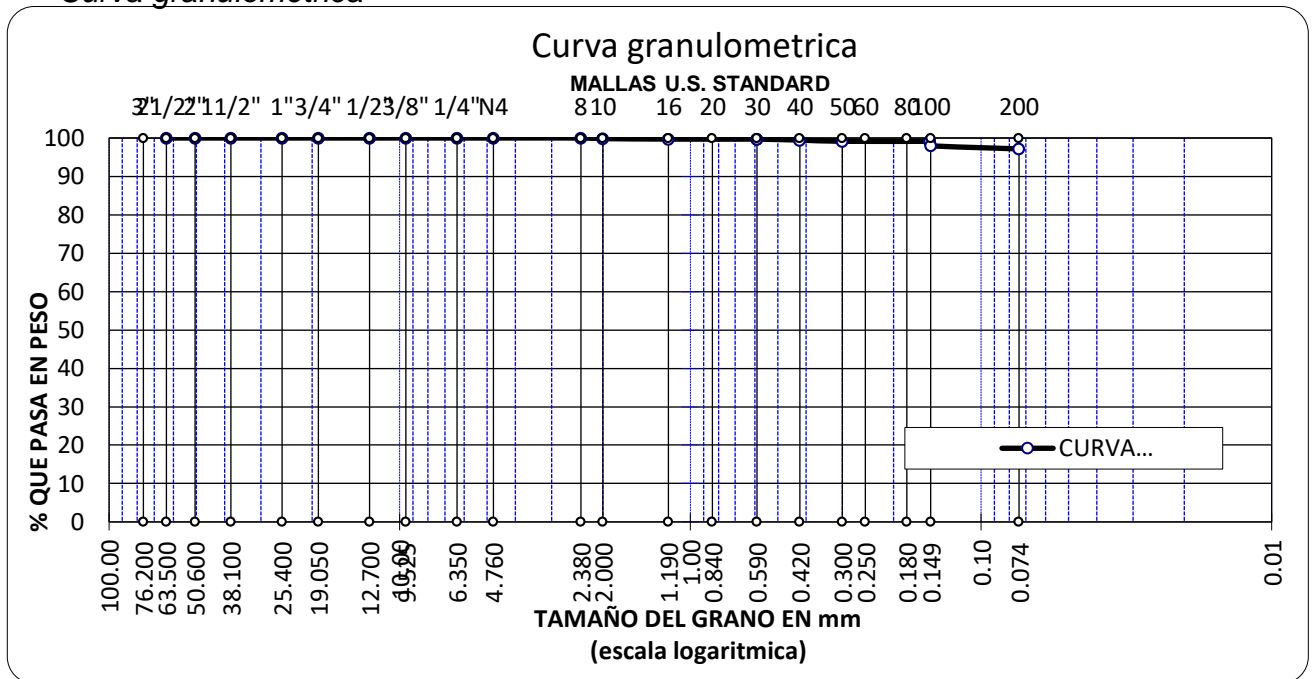


Tabla 20.

Cuadro de contenido de humedad

Contenido de humedad ASTM - D - 2216 - MTC - E 108		
Suelo húmedo + Tarro	gr	263.05
Suelo seco + Tarro	gr	231.47
Peso del tarro	gr	37.40
Peso del agua	gr	31.58
Peso del suelo seco	gr	194.07
Humedad %	%	16.27

Tabla 21.

Cuadro de limite liquido

Limite liquido (ASTM - D424 D-4318)			
Tarro n°		A	B
Suelo húmedo + tarro	gr	42.60	41.66
Suelo seco + tarro	gr	37.71	37.24
Peso del tarro	gr	30.50	30.71
Peso del agua	gr	4.89	4.42
Peso del suelo seco	gr	7.21	6.53
Humedad %	%	67.82	67.69
N° de golpes		23	23

Tabla 22.

Cuadro de límite de plasticidad

Limite plástico e Índice de plasticidad			
AASHTO - T90			
Tarro n°		A	B
Suelo húmedo + tarro	gr	14.19	14.75
Suelo seco + tarro	gr	12.95	13.53
Peso del tarro	gr	7.99	8.69
Peso del agua	gr	1.24	1.22
Peso del suelo seco	gr	4.96	4.84
Humedad %	%	25.00	25.21

Tabla 23.

Tabla de resultados finales de los limites

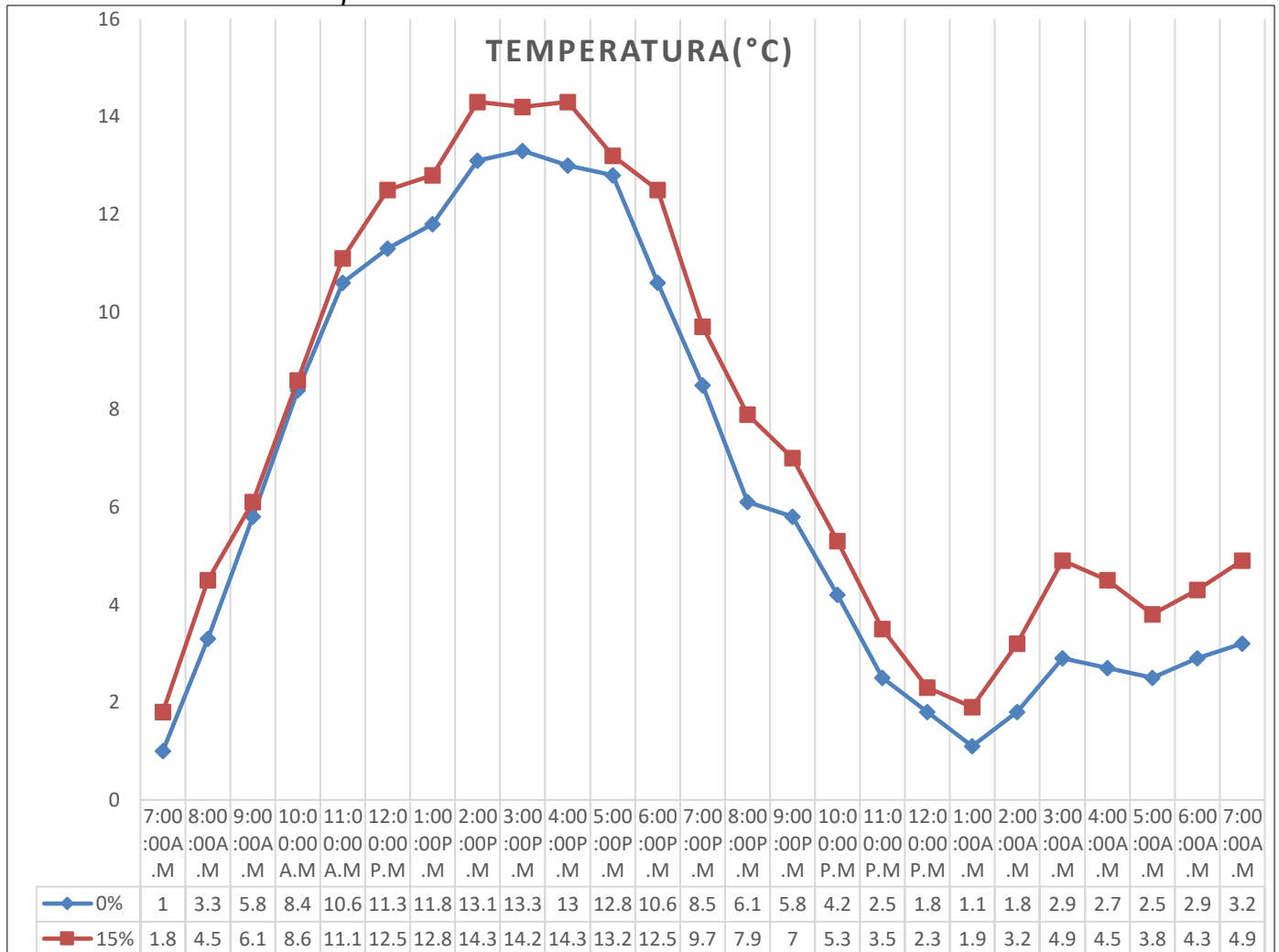
Limite liquido % : 67.07	Limite plástico % : 25.10
Índice plástico % : 41.97	
LL = $W_n * (N/25)^{0.121}$	
Donde:	
LL = Limite Liquido	
Wn = Contenido de Humedad Promedio (%)	
N = Numero de Golpes	

Podemos apreciar en la tabla 19 la granulometría del material que se usó para la elaboración de los bloques de adobe, en donde como resultado se obtuvo que paso 5.12 la malla No200 y quedando en la base un total de 582.92, donde la muestra total fue de 600, dando como un perdido de material del 97.15%. Posteriormente en las tablas 20, 21 y 22 se puede apreciar el contenido de humedad, el limite

plástico del material de cantera y el límite líquido, dando como resultado que el material usado es catalogado como arcillas inorgánicas de alta plasticidad (CH).

Figura 20.

Variación de temperatura



En la figura 20 se puede apreciar la variación de temperaturas que se obtuvo al realizar dos simulaciones de viviendas una sin agregados de fibras y el otro se realizó de acuerdo al mejor resultado de los estudios ya realizados y mostrados anteriormente, al realizar este estudio se obtuvo que la vivienda de adobe al 15% de agregados dio mejores resultados.

V.- DISCUSIÓN

1.- De acuerdo a la tabla 2 el comportamiento de las propiedades físicas del adobe reforzado con fibras de coco y aserrín según los porcentajes del 0%, 5%, 10%, 15%, se dio como resultado que para el 0% su propiedad física llegó al 74%, para el bloque de adobe al 5% se llegó a una resistencia al 91%, al 10% se llegó a una resistencia del 95% y para el 15% su propiedad física llegó a un 99% esto lo podemos comparar con la investigación del autor Sánchez Sánchez (2017) En donde se determinó que las propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con 2%, 4% y 6% de adición de viruta de Romerillo; 2%, 4% y 6% dando resultados de resistencia máxima de 25.45 kg/cm² y el mínimo de un 10.45 kg/cm² esto dando un margen en porcentaje mínimo del 100% y máximo al 250%.

2.- De acuerdo a la tabla 3 y en la figura 7 podemos apreciar las muestras y la cantidad exacta de material y las fibras que se debe emplear, en donde este requirió un aproximado de 12 kg del material de cantera. Posteriormente se revisó los pesos de las fibras de coco y aserrín esto de acuerdo a sus porcentajes. Fibras de coco y aserrín: donde para el 5% fue de 0.6 kg, 10% fue de 1.2 kg, 15% fue de 1.8 kg, donde se realizó en proporción al peso de cada bloque de adobe que es de (12 kg), este peso es debido a las medidas del molde diseñado.

Esto concuerda con las evaluaciones que realizó Torres Ruiz (2022) el cual realizó bloques de adobe con fibras de maíz siguiendo el mismo procedimiento, en donde las medidas de la adobera fueron de 25 cm x 12.5 cm x 10 cm, los resultados para la dosificación de la fibra de maíz fueron de 1.87 kg, 3.12 kg y 4.37 kg en sus diferentes proporciones las cuales fueron de 3%, 5% y 7%.

3.- De acuerdo a las tablas 4, 5, 6 y 7 nos dan los resultados de los ensayos a compresión que han sido sometidas las muestras en el laboratorio, en la tabla 8 y en la figura 12 se podrá apreciar el resumen del esfuerzo de rotura de cada porcentaje donde para el 0% -7.13 Kg/cm², 5% - 9.13 Kg/cm², 10% - 9.55 Kg/cm² y 15% - 9.56 Kg/cm², esto se puede comparar con las evaluaciones que realizó Chávez Atalaya (2018) en donde según su estudio dio que La incorporación de fibra de coco al (25%, 50% y 75%), Utilizando una longitud estándar de 25 mm, las resistencias a la compresión del adobe compactado fueron 36,83 kg/cm², 32,72

kg/cm² y 23,30 kg/cm², respectivamente; su resistencia a la compresión axial aumentó un 24,40 %, un 13,78 % y disminuyó un 21,07 % en comparación con las muestras estándar.

4.- En donde de acuerdo a las tablas 9, 10, 11 y 12, los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión que han sido sometidas las muestras en el laboratorio, en la tabla 13 y en la figura 9 se podrá apreciar el resumen del esfuerzo de rotura de cada porcentaje donde para el 0% -7.13 Kg/cm², 5%- 9.13Kg/cm², 10%- 9.55 Kg/cm² y 15%- 9.56Kg/cm², esto se pudo comparar con las evaluaciones que realizó la tesista Carhuanambo Villanueva (2016) En sus resultados de laboratorio, encontraron que la adición de aserrín a los bloques de adobe afectó la resistencia a la flexión del adobe compactado en un 1,5 %, 3,0 % y 4,5 %, respectivamente, alcanzando una resistencia de 18,06 kg/cm², 9,81 kg/cm². /cm² y 12,48 kg/cm², respectivamente; la resistencia a la flexión del adobe estándar (18,11 kg/cm²) se puede reducir hasta en un 45%.

5.- Se puede observar en las tablas 14, 15, 16 y 17 a detalle los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de pilas que han sido sometidas las muestras en el laboratorio y en la tabla 18 y en la figura 10 se podrá apreciar el resumen del esfuerzo de rotura de cada porcentaje donde para el 0% -3.54 Kg/cm², 5%- 3.85Kg/cm², 10%- 3.90 Kg/cm² y 15%- 4.16Kg/cm², en donde se comparó con los resultados

VI.- CONCLUSIONES

1.- Se concluyo que las propiedades físicas y mecánicas de las diferentes proporciones de adobe reforzado llegaron a una resistencia porcentual donde: 0% (74%), 5% (91%), 10% (95%) y 15% (99%). El análisis fue: Según los resultados de la cámara de pruebas, en donde demostraron que el porcentaje más aceptable de resistencia similar al especificado en la norma E080 fue del 15% de coco y aserrín, esto debido a que la resistencia al 100% es de 10.20kg/cm².

2.- Se logró separar y medir las cantidades exactas de cada fibra, esto siguiendo el proceso de la dosificación en donde el 5%(0.6kg), 10%(1.2kg),15%(1.8kg), esto es debido a la cantidad de tierra la cual fue de 12kg. En donde se pudo apreciar de que el único procedimiento que variaba fue en la dimensión del molde del adobe, según el tamaño del molde este podría afectar en la cantidad de tierra en donde podría ser mayor o menor.

3.- Se pudo observar los resultados de laboratorio para el ensayo de compresión un crecimiento en la resistencia, esto podemos apreciar en las tablas 4, 5, 6 y 7 en donde los resultados dieron de que al agregar estas fibras, mejora considerablemente la resistencia frente al adobe patrón, donde el adobe patrón fue de (7.13kg/cm²) y para los demás fueron de: 5%(9.13kg/cm²)-10%(9.55kg/cm²)-15%(9.56kg/cm²).

4.- Se pudo observar en los resultados para el ensayo de resistencia a la flexión que los porcentajes agregados mejoran al adobe, esto frente al adobe patrón, en donde el adobe patrón dio un resultado promedio de (7.57kg/cm²) y para los adobes con agregados dieron que para el 5% fue de (12.25kg/cm²), 10%(10.39kg/cm²), 15%(9.34kg/cm²), siendo así el más recomendable el del 5% de fibras de coco y aserrín, esto se puede observar a detalle en las tablas 9, 10, 11, 12, donde indica las resistencias y sus promedios de ellas.

5.- Se concluyo que el porcentaje aceptable fue del 15% por su resistencia mayor a los demás, esto debido a los resultados de los ensayos de compresión de pilas 15%(4.16kg/cm²). y compresión axial en donde se pudo ver que es más sólido y recomendable.

VII.- RECOMENDACIONES

R1. Se recomienda que para el acopio de materiales se realice con todas las medidas adecuadas que garanticen una buena calidad, se tendrá cuidado también con todos los materiales que se use según indique en la norma E 080 para la correcta elaboración de adobe.

R2. Se recomienda usar las cantidades proyectadas para la dosificación ya que esto influye en la resistencia de la estructura.

R3. Se recomienda controlar a los días de secado y su almacenamiento del adobe, esto se hace debido que afecta considerablemente en su resistencia.

R4. Se recomienda ver los certificados de calibración, por que un equipo mal calibrado genera errores en los ensayos y por ende malos resultados.

R5. Se recomienda leer la norma E 080, verificar los certificados de calibración de los equipos que usaremos y comparar con trabajos de investigación para realizar adecuadamente los procesos y ensayos que se proponga en la investigación a realizar, esto para evitar inconvenientes y malos resultados.

REFERENCIAS

- Arteaga (2011). *Bloque de tierra comprimida como material constructivo, Compressed earth blocks, as construction mater*. Revista Facultad de Ingeniería, UPTC, Julio-diciembre.
- Bosch González (2018). experto en diagnosis de edificios. el proyecto diagnosis. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/343898/Rosell,%20Bosch,%20Casanovas.pdf?sequence=1>.
- Vargas Cordero, Zoila Rosa (2009). *la investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*.
- León Caldas, Alba Neciosup (2022). *Evaluación de propiedades físico mecánicas del adobe adicionando fibra y ceniza de cáscara de pacay, distrito de Caraz – 2022*.
- García González, José R. (2020). *Diseño teórico de la investigación: instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica*.
- De La Cruz, chino. Artículo científico: *Propiedades mecánicas y térmicas de adobes compactados*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_0d143cf2236202c6716bb8ea68290659.
- Yepes Piqueras, Víctor (2019). *Densidad de los suelos granulares*, universidad politécnica de Valencia.
- Lorenc Durkheim, Valcarce (2014). Federico Émile. *Revista de Investigación Social*. <https://www.redalyc.org/pdf/628/62841544011.pdf>.
- García Gómez, Itzel (2017). En su tesis: *Estudio de permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales*. Diciembre 2017.

Instituto de investigación y formación agraria y pesquería. Febrero (2020). <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/index.php/cursos-y-jornadas/agenda/mes/202002>.

Quispe Crises (2017). *Evaluación del esfuerzo admisible del adobe estabilizado con fibras de PET triturado en la zona de Mollepata provincia de Huamanga departamento de Ayacucho – 2016*.

Hernández Pascual (2016). Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas. Palenque Chiapas.

Torres Ruiz, Carlos Lenin (2022). *Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con fibra de planta de maíz, Sicuani – Canchis – Cusco, 2022*.

Campos López, Yelsin Kenedy (2019). *Análisis físico mecánico del adobe con la aplicación de fibra de totora, Tayabamba-2018*.

Llanos Jiménez, Ana Beatriz y Correa Piñero, Ana Delia. La revista de investigación sobre construcción titulada. *El modelo de teorías implícitas en el análisis de la estructura de creencias del profesorado universitario sobre la enseñanza (1985)*.

Salvador Roux, Rubén & D. Olivares, Manuel, realizó un estudio en México (2002). DOI: <https://doi.org/10.3989/ic.2002.v53.i478.627>.

Núñez Flores, María Isabel (2008). estrategia y técnica del diseño de investigación. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/519>.

Pacuri Zapana, Omar Abel (2014). Se realizó la tesis *Efecto de la adición de aglomerantes en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado.2014*.

Chavez Atalaya (2018). *Propiedades físico y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco, Cajamarca 2018*.

Bolaños Rodríguez, Juan (2016). En Cajamarca se realizó la tesis *Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna 2016*.

Reglamento Nacional de Edificaciones, E-080, (2017). https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf.

Barturen Payano, Gino Marino (2020). *Incorporación de fibras de plástico PET reciclado para mejorar el adobe tradicional en el Pueblo Joven El Nazareno-Chiclayo-2020*.

Reglamento Nacional de Edificaciones, E-080, adobe, muros (2017). https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf.

NORMA UNE 41410 (2008), Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

Morales & Alavéz, (2007). *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe compactado*. México: Santa Cruz Xoxocotlán.

Cid, J. & Cañas (2009). *Normalización de la Tierra*. Valladolid: Universidad Politécnica de Madrid.

Bermudez Filia, Mirtha (2016). Aprovechamiento del aserrín como material de construcción y para otros fines.

Rincón Reyna, P.G., Rincón Reyna, J. F. (2016). *Caracterización fisicoquímica y funcional de la fibra de mesocarpio de coco (Cocos nucifera L.)*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2015). <https://www.fao.org/home/es>.

ASTM C127 - 04 (2005). Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, la densidad relativa (gravedad específica), y la absorción de agregados gruesos.

Bravo Leoni Farina y Huapaya Farfán, Oscar Manuel (2019). Formulación de cimentación superficial para un centro comercial de 3 pisos en una zona consuelos licuables en La Encantada – Chorrillos.

Lozada, José (2001). *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, ISSN-e 1390-9592, Vol. 3. 2001.

Tito Yhony (2021). *Compresión axial del adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo*. Realizado en la universidad privada del norte.

Rossas, Edward (2015). Maestría en gerencia del desarrollo sustentable, diseño experimental puro, diseños cuantitativos de investigación.

M. Peterson, James. Propiedades físicas del suelo y el agua del suelo. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792008000100009.

Auguste Comte y Émile Durkheim (2012). La teoría sociológica de la acción. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632014000300012.

Guy Sela (2022). La materia orgánica del suelo. <https://cropaia.com/es/blog/los-organismos-de-suelo/>.

Guerra (2015). *Aplicación de los métodos de enseñanza y nivel del logro de aprendizaje* de los oficiales alumnos de la maestría en Ciencias Militares de la Escuela Superior de Guerra del Ejército – 2015.

Ortega Sánchez, Andrés David (2019). *Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión 2019*.

Tamayo (2012). *La población en una investigación*, domingo, 21 de marzo de 2021. <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>.

Chung Pinzás, Alfonso Ramón (2003). *Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima Cercado*.

Carhuanambo Villanueva (2016). En Cajamarca se realizó la tesis *Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016*.

Sánchez Sánchez, Dhenny Nayphols (2017). *Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Adobe Compactado Con Adición De Viruta y Aserrín En Las Zonas Rurales De San Ignacio, Cajamarca*.

Ortiz Cevallos, Martín Alejandro (2013). Mejora de los procesos productivos en una finca cultivadora de piña mediante la aplicación de buenas prácticas agrícolas.

Ynoub, Roxana (2015). Cuestión de método. Aportes para una metodología crítica. Universidad Nacional de México. México, DF., Cengage Learning Editores S.A., 2014.

Díaz, Miguel (2021). El video análisis, evolución a las fichas de observación de clase, 2021. <https://www.coding.com/education/blog/es/fichas-observacion>.

Merkulov Nik (2023). Aserrín de madera de la textura. https://es.123rf.com/photo_59214704_aserr%C3%ADn-de-madera-de-la-textura.html.

UNE, Guía metodológica (2019). Fase institucional del proceso de planeamiento estratégico. <https://www.une.edu.pe/planeamiento/docs/GUIA%20METODOLÓGICA%20FASE%20INSTITUCIONAL%20%20Documento%20Normativo.pdf>

Pursell Shelley (2022). Guia completa para análisis de datos, (con ejemplos).
<https://blog.hubspot.es/marketing/analisis-de-datos>.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Lucio. (2014). *Metodología de la Investigación*. Publicada Hill Interamericana De México, S.A. de C.V.

Izcara P., Simón (2007). Introducción al Muestreo. México: s.n.,2007.
https://www.researchgate.net/publication/313270855_Introduccion_al_muestreo.

Rivera Torres, Juan Carlos (2012). El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

Título: **Estudio del comportamiento del adobe tradicional empleando fibras de coco y aserrín, en el centro poblado de salcedo, puno, 2023**

Matriz de consistencia						
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
P. General	O. General	H. General	Variable C.1	Dimensiones	0% Fibra de coco y aserrín 5% Fibra de coco y aserrín 10% Fibra de coco y aserrín 15% Fibra de coco y aserrín	Tipo de investigación Investigación aplicada Enfoque de investigación Cuantitativo Diseño de investigación Experimental puro Población 130 unidades de adobe Muestra
¿Cuál es el comportamiento del adobe adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023?	Determinar el comportamiento del adobe tradicional adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	El comportamiento de las propiedades del adobe adicionando las fibras de coco y aserrín en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	Comportamiento del adobe tradicional.	Dosificación.		
P. Específicos	O. Específicos	H. Específicos	Variable C.2			
¿De qué manera interviene en la dosificación la adición de las fibras de coco y aserrín en las propiedades del adobe en el centro poblado	Determinar cómo interviene en la dosificación de la adición de las fibras de coco y aserrín en las propiedades del adobe en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	Las propiedades del adobe reforzado con las fibras de coco y aserrín serán más eficientes en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	Fibras de coco y aserrín.			

de salcedo, Puno 2023?					130 unidades de adobe
¿Cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en su resistencia a la compresión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023?	Determinar cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia a la compresión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	Las propiedades del adobe reforzado con fibras de coco y aserrín serán más eficientes para su resistencia a la compresión en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión por unidad de adobe (kg/cm ²) (N.T.P 399.613-339.604)	Técnica de recolección de datos Observación directa
¿Cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en su resistencia a la flexión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno?	Determinar cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la resistencia por flexión del adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.	La resistencia por flexión del adobe reforzado con fibras de coco y aserrín serán más eficientes en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.		Resistencia a la flexión por unidad de adobe (kg/cm ²) (N.T.P 339.078-2012)	Instrumentos de recolección de datos Ficha de observación de ensayo de materiales
¿Cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la	Determinar cómo interviene la adición de las fibras de coco y aserrín en la	La resistencia por compresión de pilas en el adobe tradicional reforzado		Resistencia a la compresión de pilas (kg/cm ²)	

<p>resistencia por compresión de pilas en el adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno?</p>	<p>resistencia por compresión de pilas en el adobe tradicional en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.</p>	<p>con fibras de coco y aserrín serán más eficientes en el centro poblado de salcedo, Puno 2023.</p>		<p>(N.T.P 339.621-2004)</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------	--

ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS

LUGAR : CENTRO POBLADO LARAQUERI- PROVINCIA DE PUNO

CANTERA : LARAQUERI - km 6

MUESTRA : NATURAL

FECHA : 05 DE JUNIO DEL 2023

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D - 2216 - MTC - E 108

SUELO HUMEDO + TARRO	gr	263.05
SUELO SECO + TARRO	gr	231.47
PESO DEL TARRO	gr	37.40
PESO DEL AGUA	gr	31.58
PESO DEL SUELO SECO	gr	194.07
HUMEDAD %	%	16.27

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ASTM - D424 D-4318 AASHTO - T90

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
TARRO N°		A	B	1	2
SUELO HUMEDO + TARRO	gr	42.60	41.66	14.19	14.75
SUELO SECO + TARRO	gr	37.71	37.24	12.95	13.53
PESO DEL TARRO	gr	30.50	30.71	7.99	8.69
PESO DEL AGUA	gr	4.89	4.42	1.24	1.22
PESO DEL SUELO SECO	gr	7.21	6.53	4.96	4.84
HUMEDAD %	%	67.82	67.69	25.00	25.21
N° DE GOLPES		23	23		
LIMITE LIQUIDO % :		67.07		LIMITE PLASTICO % :	
				25.10	
				INDICE PLASTICO % :	
				41.97	

LL = $W_n * (N/25)^{0.121}$
 Donde:
 LL = Limite Liquido
 Wn = Contenido de Humedad Promedio (%)
 N = Numero de Golpes

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



B. N° 005-258583



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

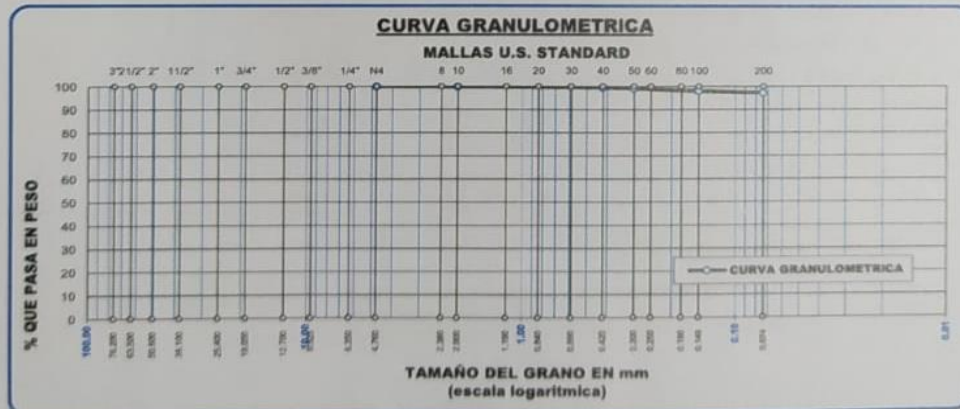


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D422 - D2216 - D4318 - D427 - D2487)

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023
SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS
LUGAR : CENTRO POBLADO LARAQUERI- PROVINCIA DE PUNO
CALICATA : LARAQUERI - km 6
PROFUNDIDAD : NATURAL
FECHA : 05 DE JUNIO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. MAC - 2	TAMAÑO MAXIMO: DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.L.= 600.00
2 1/2"	63.500						P.L.= 17.08
2"	50.800						P.P.= 582.92
1 1/2"	38.100						% w = 16.27
1"	25.400						LIMITES DE CONSISTENCIA:
3/4"	19.050						LL.= 67.07
1/2"	12.700						LP.= 25.10
3/8"	9.525						IP.= 41.97
1/4"	6.350						CARACT. GRANULOMETRICAS:
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00		D10= — Cu —
No8	2.380						D30= — Cc —
No10	2.000	0.92	0.15	0.15	99.85		
No16	1.190						
No20	0.840	0.80	0.13	0.29	99.71		
No30	0.590						
No40	0.420	1.52	0.25	0.54	99.46		CLASIFICACION:
No 50	0.300	1.92	0.32	0.86	99.14		I.G. =
No60	0.250						SUSCS : CH
No80	0.180						
No100	0.149	6.80	1.13	1.99	98.01		OBSERVACIONES:
No200	0.074	5.12	0.85	2.85	97.15		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD
BASE TOTAL		582.92	97.15	100.00	0.00		
% PERDIDA							



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



B. N° 005-258583



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
 REFERENCIA NORMA E-080

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023
SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS
MUESTRA : ADOBE PATRÓN (10.00 cmX 10.00 cm)
LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO
FECHA : 15 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA : ADOBE CON 0%

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	LARGO	ANCHO	CARGA	AREA BRUTA	ESF. ROTURA	F _b	FECHA	%
				Kg	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	ROTURA	
1	ADOBE 0%	10.12 X	10.15 cm	750.00	101.30	7.40	10.20	12/06/2023	73%
	M-1								
2	ADOBE 0%	10.02 X	10.08 cm	690.00	100.60	6.86	10.20	12/06/2023	67%
	M-2								
3	ADOBE 0%	10.24 X	10.15 cm	870.00	101.30	8.59	10.20	12/06/2023	84%
	M-3								
4	ADOBE 0%	10.47 X	10.55 cm	810.00	105.29	7.69	10.20	12/06/2023	75%
	M-4								
5	ADOBE 0%	10.01 X	10.13 cm	840.00	101.10	8.31	10.20	12/06/2023	81%
	M-5								
6	ADOBE 0%	9.87 X	9.98 cm	760.00	99.60	7.63	10.20	12/06/2023	75%
	M-6								
7	ADOBE 0%	9.95 X	10.04 cm	800.00	100.20	7.98	10.20	12/06/2023	78%
	M-7								
8	ADOBE 0%	10.05 X	10.12 cm	900.00	103.02	8.74	10.20	12/06/2023	86%
	M-8								
9	ADOBE 0%	10.33 X	10.41 cm	640.00	110.55	5.79	10.20	12/06/2023	57%
	M-9								
10	ADOBE 0%	10.14 X	10.10 cm	650.00	98.78	6.58	10.20	12/06/2023	65%
	M-10								
PROMEDIO F _b						7.13	kg/cm ²		74%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3.- F_b LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÚLTIMA SEGÚN NORMA E. 080 ES DE 10.20 kg/cm²



B. N° 006-258757



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMA E-080

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS

MUESTRA : ADOBE CON 5% DE FIBRAS DE COCO - 5% ASERRIN (10.00 cm X 10.00 cm)

LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO

FECHA : 15 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA : ADOBE CON 5% DE FIBRAS DE COCO - 5% ASERRIN

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	LARGO	ANCHO	CARGA	AREA BRUTA	ESF. ROTURA	F _b	FECHA	%
				Kg	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	ROTURA	
1	ADOBE 5% FC - 5% A	9.97 X	10.03 cm	830.00	100.10	8.29	10.20	12/06/2023	81%
	M-1								
2	ADOBE 5% FC - 5% A	10.15 X	10.12 cm	760.00	101.00	7.52	10.20	12/06/2023	74%
	M-2								
3	ADOBE 5% FC - 5% A	10.10 X	10.15 cm	800.00	101.30	7.90	10.20	12/06/2023	77%
	M-3								
4	ADOBE 5% FC - 5% A	10.21 X	10.16 cm	840.00	101.40	8.28	10.20	12/06/2023	81%
	M-4								
5	ADOBE 5% FC - 5% A	10.06 X	10.00 cm	1020.00	99.80	10.22	10.20	12/06/2023	100%
	M-5								
6	ADOBE 5% FC - 5% A	10.33 X	10.25 cm	1260.00	102.30	12.32	10.20	12/06/2023	121%
	M-6								
7	ADOBE 5% FC - 5% A	10.08 X	10.11 cm	1060.00	100.90	10.51	10.20	12/06/2023	103%
	M-7								
8	ADOBE 5% FC - 5% A	10.14 X	10.20 cm	1070.00	103.84	10.30	10.20	12/06/2023	101%
	M-8								
9	ADOBE 5% FC - 5% A	10.03 X	10.08 cm	1010.00	107.05	9.43	10.20	12/06/2023	92%
	M-9								
10	ADOBE 5% FC - 5% A	9.98 X	10.02 cm	830.00	98.00	8.47	10.20	12/06/2023	83%
	M-10								
				PROMEDIO f _b		9.13	kg/cm ²		91%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3.- f_b LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÚLTIMA SEGÚN NORMA E. 080 ES DE 10.20 kg/cm²



B. N° 006-258757



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMA E-080

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023
SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS
MUESTRA : ADOBE CON 10% DE FIBRAS DE COCO - 10% ASERRIN (10.00 cm X 10.00 cm)
LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO
FECHA : 15 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA : ADOBE CON 10% DE FIBRAS DE COCO - 10% ASERRIN

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	LARGO	ANCHO	CARGA Kg	AREA BRUTA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F _b Kg/cm ²	FECHA ROTURA	%
1	ADOBE 10% FC - 10% A M-1	10.06 X	10.03 cm	960.00	100.10	9.59	10.20	12/06/2023	94%
2	ADOBE 10% FC - 10% A M-2	10.08 X	10.04 cm	660.00	100.20	6.59	10.20	12/06/2023	65%
3	ADOBE 10% FC - 10% A M-3	10.10 X	10.08 cm	1090.00	100.60	10.84	10.20	12/06/2023	106%
4	ADOBE 10% FC - 10% A M-4	10.14 X	10.18 cm	780.00	101.60	7.68	10.20	12/06/2023	75%
5	ADOBE 10% FC - 10% A M-5	10.25 X	10.16 cm	950.00	101.40	9.37	10.20	12/06/2023	92%
6	ADOBE 10% FC - 10% A M-6	10.02 X	10.08 cm	1230.00	100.60	12.23	10.20	12/06/2023	120%
7	ADOBE 10% FC - 10% A M-7	10.11 X	10.07 cm	1250.00	100.50	12.44	10.20	12/06/2023	122%
8	ADOBE 10% FC - 10% A M-8	10.07 X	10.11 cm	1070.00	102.92	10.40	10.20	12/06/2023	102%
9	ADOBE 10% FC - 10% A M-9	10.13 X	10.15 cm	930.00	107.79	8.63	10.20	12/06/2023	85%
10	ADOBE 10% FC - 10% A M-10	10.21 X	10.23 cm	960.00	100.05	9.60	10.20	12/06/2023	94%
				PROMEDIO f _b		9.55	kg/cm ²		95%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3.- F_b LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÚLTIMA SEGÚN NORMA E. 080 ES DE 10.20 kg/cm²



B. N° 006-258757



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMA E-080

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023
SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS
MUESTRA : ADOBE CON 15% DE FIBRAS DE COCO - 15% ASERRIN (10.00 cm X 10.00 cm)
LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO
FECHA : 15 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA : ADOBE CON 15%

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	LARGO	ANCHO	CARGA	AREA BRUTA	ESF. ROTURA	F _b	FECHA	%
				Kg	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	ROTURA	
1	ADOBE 15% FC - 15% A	10.10 X	10.07 cm	920.00	100.50	9.15	10.20	12/06/2023	90%
	M-1								
2	ADOBE 15% FC - 15% A	10.18 X	10.16 cm	1100.00	101.40	10.85	10.20	12/06/2023	106%
	M-2								
3	ADOBE 15% FC - 15% A	10.07 X	10.05 cm	1010.00	100.30	10.07	10.20	12/06/2023	99%
	M-3								
4	ADOBE 15% FC - 15% A	10.10 X	10.05 cm	1260.00	100.30	12.56	10.20	12/06/2023	123%
	M-4								
5	ADOBE 15% FC - 15% A	10.06 X	10.03 cm	810.00	100.10	8.09	10.20	12/06/2023	79%
	M-5								
6	ADOBE 15% FC - 15% A	10.14 X	10.16 cm	1070.00	101.40	10.55	10.20	12/06/2023	103%
	M-6								
7	ADOBE 15% FC - 15% A	10.22 X	10.18 cm	1050.00	101.60	10.34	10.20	12/06/2023	101%
	M-7								
8	ADOBE 15% FC - 15% A	10.18 X	10.15 cm	1130.00	103.33	10.94	10.20	12/06/2023	107%
	M-8								
9	ADOBE 15% FC - 15% A	10.06 X	10.02 cm	910.00	106.41	8.55	10.20	12/06/2023	84%
	M-9								
10	ADOBE 15% FC - 15% A	10.11 X	10.14 cm	950.00	99.17	9.58	10.20	12/06/2023	94%
	M-10								
				PROMEDIO F _b		9.56	kg/cm ²		99%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3.- F_b LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÚLTIMA SEGÚN NORMA E. 080 ES DE 10.20 kg/cm²



B. N° 006-258757



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA ESFUERZOS ADMISIBLES (NORMA E - 070)

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN,
EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS

MUESTRA : ADOBE PATRÓN Y ADOBE CON 5% DE FIBRAS DE COCO - 5% ASERRIN (10.00 cmX 10.00 cm)

LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO

FECHA : 15 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA : ADOBE CON 0%

N°	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg)	CARGA f _m CORREGIDO (kg/cm ²)	CARGA f _m CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)							
1	ADOBE CON 0%	26.20	X 12.71	X 31.20	15/06/2023	2.45	0.79	333.00	1760.00	5.29	4.18
	M-1										
2	ADOBE CON 0%	26.08	X 12.55	X 31.55	15/06/2023	2.51	0.80	327.30	1360.00	4.16	3.32
	M-2										
3	ADOBE CON 0%	27.10	X 12.84	X 31.94	15/06/2023	2.49	0.80	347.96	1360.00	3.91	3.13
	M-3										
PROMEDIO											3.54

MUESTRA : ADOBE CON 5% DE FIBRAS DE COCO - 5% ASERRIN

N°	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg)	CARGA f _m CORREGIDO (kg/cm ²)	CARGA f _m CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)							
1	ADOBE CON 5% FC 5% A	26.02	X 12.66	X 31.00	15/06/2023	2.44	0.79	329.93	1490.00	4.52	3.57
	M-1										
2	ADOBE CON 5% FC 5% A	26.50	X 12.74	X 32.05	15/06/2023	2.52	0.80	337.61	1540.00	4.66	3.65
	M-2										
3	ADOBE CON 5% FC 5% A	27.03	X 12.70	X 31.67	15/06/2023	2.49	0.80	343.26	1860.00	5.42	4.33
	M-3										
PROMEDIO											3.65

OBSERVACIONES

- 1 LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS PILAS DE ALBAÑILERIA NO FUERON CAPEADOS A PEDIDO DEL SOLICITANTE
- 3 LAS PILAS FUERON CUBIERTAS COMPLETAMENTE CON MEMBRANA LIQUIDA PLASTICA



B. N° 006-258757



UNIVERSIDAD ANDINA "HÉCTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA ESFUERZOS ADMISIBLES (NORMA E - 070)

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS

MUESTRA : ADOBE 10% DE FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN Y ADOBE CON 15% F.C. - 15% ASERRIN (10.00 cm X 10.00 cm)

LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO

FECHA : 15 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA ADOBE CON 10% DE FIBRAS DE COCO - 10% ASERRIN

N°	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA FILA			FECHA DE ENSAYO	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg)	CARGA f = (kg/cm ²)	CARGA f = CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)							
1	ADOBE CON 10% FC 10% A	27.14	X 12.63	X 31.35	15/06/2023	2.48	0.8	342.78	1890.00	5.51	4.41
	M-1										
2	ADOBE CON 10% FC 10% A	27.62	X 12.57	X 31.48	15/06/2023	2.50	0.80	347.18	1740.00	5.01	4.01
	M-2										
3	ADOBE CON 10% FC 10% A	27.88	X 12.74	X 31.22	15/06/2023	2.45	0.79	355.19	1470.00	4.14	3.27
	M-3										
PROMEDIO											3.90

MUESTRA ADOBE CON 15% DE FIBRAS DE COCO - 15% ASERRIN

N°	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA FILA			FECHA DE ENSAYO	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg)	CARGA f = (kg/cm ²)	CARGA f = CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)							
1	ADOBE CON 15% FC 15% A	27.05	X 12.71	X 31.28	15/06/2023	2.46	0.79	343.81	1660.00	5.41	4.27
	M-1										
2	ADOBE CON 15% FC 15% A	26.54	X 12.60	X 31.37	15/06/2023	2.49	0.80	334.40	1790.00	5.35	4.28
	M-2										
3	ADOBE CON 15% FC 15% A	27.18	X 12.58	X 31.55	15/06/2023	2.51	0.80	341.92	1680.00	4.91	3.93
	M-3										
PROMEDIO											4.16

OBSERVACIONES

- 1 LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS FILAS DE ALBAÑILERIA NO FUERON CAPEADAS A PEDIDO DEL SOLICITANTE
- 3 LAS FILAS FUERON CUBIERTAS COMPLETAMENTE CON MENDRAMA LIQUIDA PLASTICA



B. N° 006-258757



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAMIR LAURA CAJAZAS

MUESTRA : ADOBE PATRÓN

LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO

FECHA : 12 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA: ADOBE CON 0%

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE ROTURA	LUZ LIBRE			LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mv) kg/cm ²
			cm	h (cm)	h (cm)		
1	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.30	12.71	9.02	270.00	6.67
2	ADOBE CON 0%	12/06/2023	27.01	12.66	8.97	240.00	6.37
3	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.55	12.68	9.05	300.00	7.67
4	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.13	12.72	8.90	360.00	8.33
5	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.20	12.60	8.95	250.00	6.40
6	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.80	12.64	9.05	340.00	6.80
7	ADOBE CON 0%	12/06/2023	27.10	12.72	9.02	280.00	7.33
8	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.90	12.78	9.00	340.00	8.84
9	ADOBE CON 0%	12/06/2023	26.11	12.80	8.88	260.00	6.73
10	ADOBE CON 0%	12/06/2023	27.02	12.68	9.04	280.00	7.30
OBSERVACIONES:						PROMEDIO kg/cm ²	7.57

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.





UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023
SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS
MUESTRA : ADOBE CON 5% DE FIBRAS DE COCO - 5% ASERRIN
LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO
FECHA : 12 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA: ADOBE CON 5%

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE ROTURA	LUZ LIBRE			LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (M _r) kg/cm ²
			cm	b (cm)	h (cm)		
1	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.10	12.88	9.00	520.00	13.01
2	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.45	12.80	9.04	260.00	6.57
3	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.11	12.67	8.96	900.00	23.10
4	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.55	12.72	9.02	430.00	11.03
5	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	27.02	12.81	9.01	410.00	10.65
6	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.85	12.90	9.00	430.00	11.05
7	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.10	12.82	8.97	550.00	13.92
8	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.14	12.78	9.03	330.00	8.28
9	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.17	12.74	9.01	540.00	13.66
10	ADOBE CON 5% FIBRA DE COCO - 5% ASERRIN	12/06/2023	26.08	12.80	9.05	450.00	11.19
PROMEDIO						kg/cm ²	12.25

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.





UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS

MUESTRA : ADOBE CON 10% DE FIBRAS DE COCO - 10% ASERRIN

LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO

FECHA : 12 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA: ADOBE CON 10%

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE ROTURA	LUZ LIBRE			LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (M _r) kg/cm ²	
			cm	b (cm)	h (cm)			
1	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	25.50	12.95	9.05	460.00	11.49	
2	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.38	13.02	9.02	420.00	10.46	
3	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.40	12.80	9.00	490.00	12.48	
4	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.47	12.85	9.02	310.00	7.85	
5	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.33	12.74	9.07	460.00	11.56	
6	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.45	12.87	8.98	320.00	8.16	
7	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.60	12.90	9.04	350.00	8.83	
8	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.89	12.70	8.95	270.00	7.14	
9	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.50	12.68	9.01	540.00	13.90	
10	ADOBE CON 10% FIBRA DE COCO - 10% ASERRIN	12/06/2023	26.88	12.88	9.04	470.00	12.00	
						PROMEDIO	kg/cm ²	10.39

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.





UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

TESIS : ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL ADOBE TRADICIONAL EMPLEANDO FIBRAS DE COCO Y ASERRIN, EN EL CENTRO POBLADO DE SALCEDO, PUNO 2023
SOLICITANTE : Bach. JUNIOR ALDAHIR LAURA CARAZAS
MUESTRA : ADOBE CON 15% DE FIBRAS DE COCO - 15% ASERRIN
LUGAR : CENTRO POBLADO SALCEDO - PUNO
FECHA : 12 DE JUNIO DEL 2023

MUESTRA: ADOBE CON 15%

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE ROTURA	LUZ LIBRE	PROMEDIO		LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²
			cm	b (cm)	h (cm)		
1	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.67	12.84	9.00	320.00	8.21
2	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.50	12.92	8.98	320.00	8.14
3	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.71	12.71	9.03	250.00	6.44
4	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.55	12.96	9.05	470.00	11.76
5	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.47	13.02	9.02	340.00	8.50
6	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.62	12.97	9.06	510.00	12.75
7	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.76	13.01	8.92	450.00	11.63
8	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.81	12.85	8.96	380.00	9.88
9	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.58	12.82	9.02	300.00	7.64
10	ADOBE CON 15% FIBRA DE COCO - 15% ASERRIN	12/06/2023	26.63	12.92	8.97	330.00	8.45
						PROMEDIO kg/cm ²	9.34

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

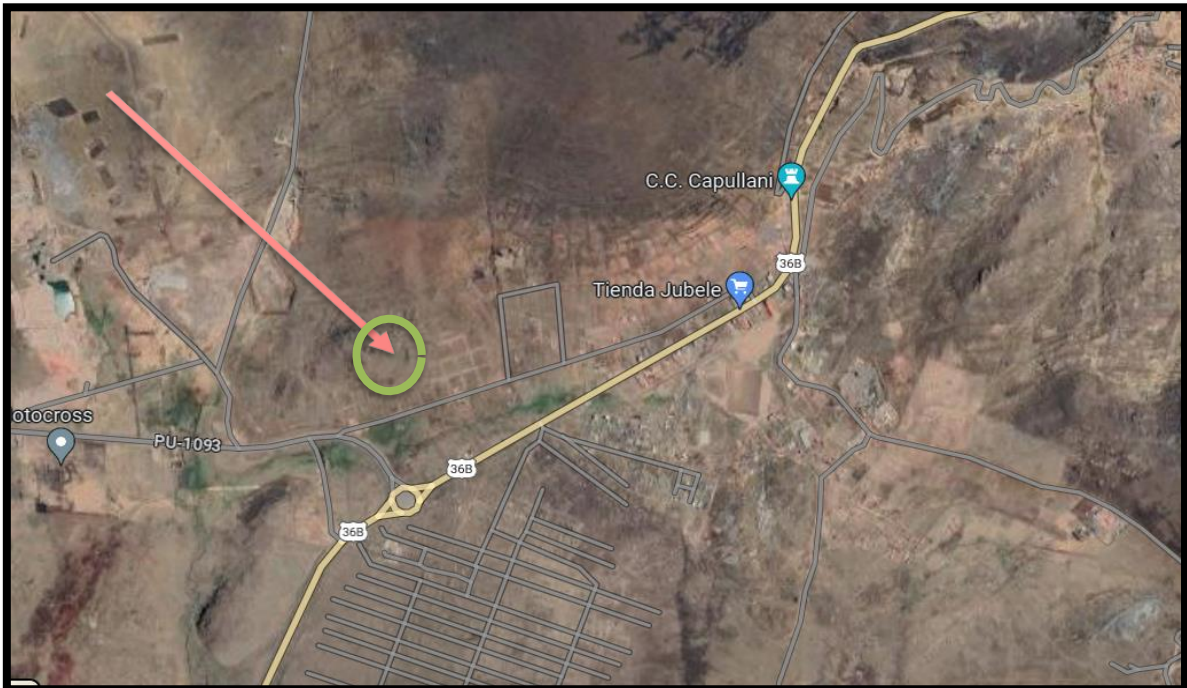


ANEXO 3: Panel fotográfico

Fotografía 1. Ubicación de la cantera- salida Laraqueri Kilometro 6

Cantera de Laraqueri (material para la elaboración del adobe).

El centro poblado queda ubicado en el distrito de Pichacani, provincia de Puno, en la región de Puno.



Fotografía 2. Recolección del material de cantera



Fotografía 3. Recolección de la adobera y de las fibras de coco y aserrín



Fotografía 4. Prueba de campo (cinta de barro y prueba de presencia de arcilla) y rotura esto se realiza según la norma E080



Fotografía 5. Proceso de desmenuzando de la fibra de coco e inspección del pozo de agua





Fotografía 6. Hidratación del suelo para activar sus partículas de arcilla previo moldeo



Fotografía 7. Preparación de la tierra con las fibras ya pesadas para cada porcentaje de resistencia



Fotografía 8. Moldeo de unidades de adobe



Fotografía 9. Secado de los bloques de adobe y cuidando de los cambios climáticos como es la lluvia y la helada.



Fotografía 10. Perfilación (eliminación de imperfecciones) del adobe a los 3 días de secado y cambio de posición para un mayor secado



Fotografía 11. Apilamiento del adobe para mejorar el secado y a si mismo su almacenamiento.



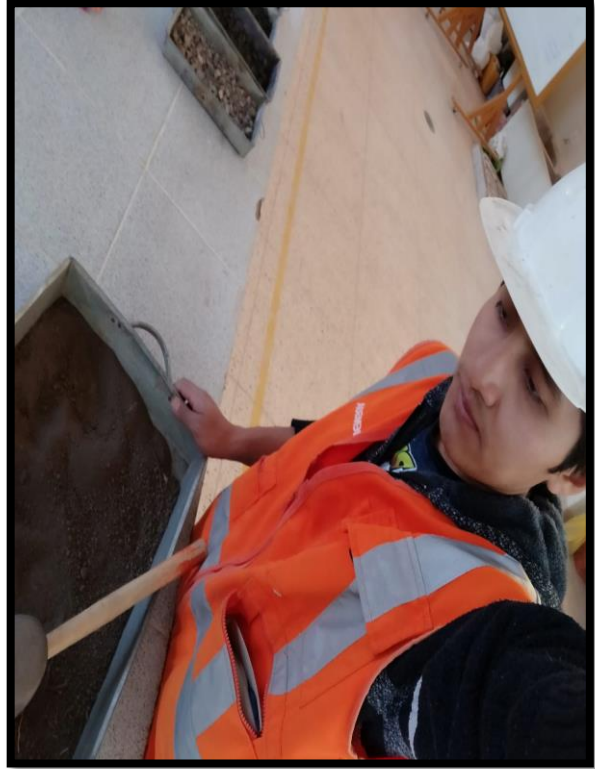
Fotografía 12. Proceso de cuarteo para el ensayo de límites y granulometría



Fotografía 13. Proceso de pesado de muestra para el contenido de humedad



Fotografía 14. Proceso de secado naturalmente del material y posteriormente la trituración de masas de tierra.



Fotografía 15. Proceso de tamizado para los limites



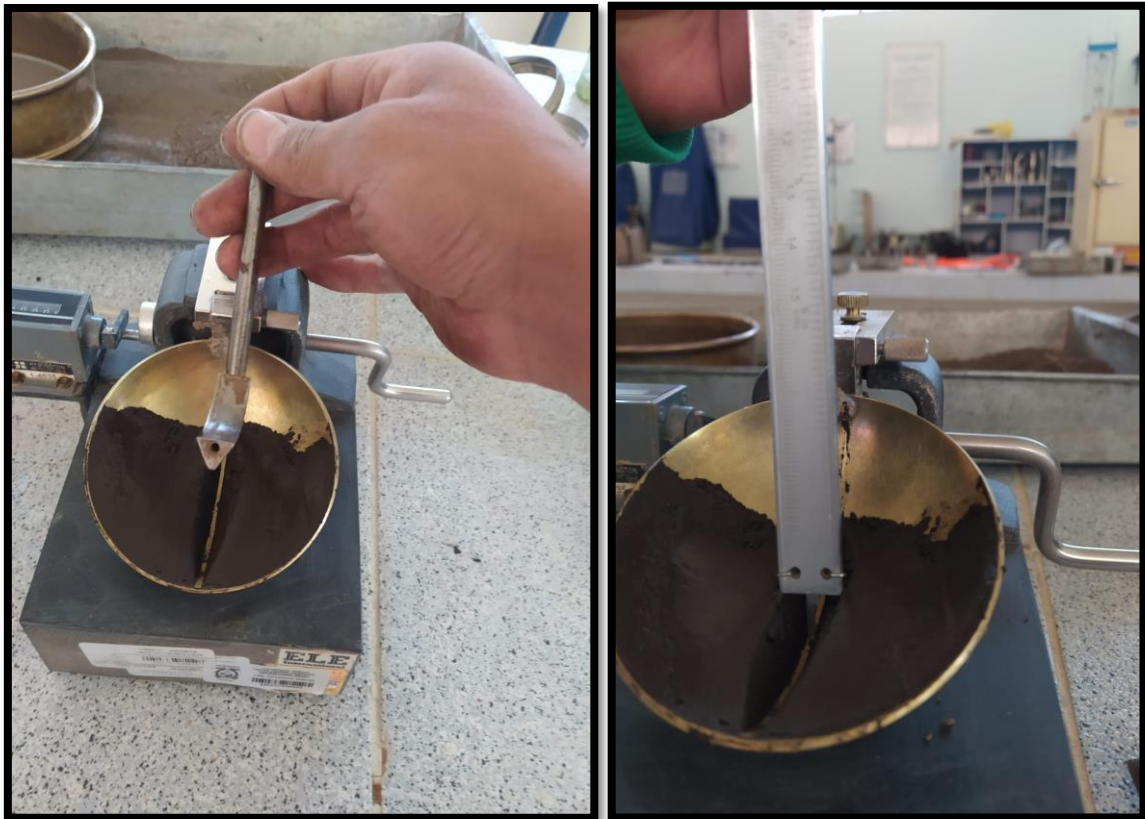
Fotografía 16. Proceso de pesado de muestras para el ensayo de granulometría y límite plástico



Fotografía 17. Proceso de mezclado del material tamizado y uso del método de Casagrande



Fotografía 18. Proceso del método de Casagrande



Fotografía 19. Proceso de recolección de muestra por el método de Casagrande, para posterior llevarlo al horno.



Fotografía 20. Proceso de toma de dato de los pesos de cada una de las tres muestras antes de llevar al horno



Fotografía 21. Proceso de rolar el material hasta formar cilindros de 3mm de diámetro y posteriormente pesarlo y meter al horno.



Fotografía 22. Preparación de los agregados para el capeo, de ambas caras del adobe



Fotografía 23. Proceso de capeo de caras de todas las muestras.



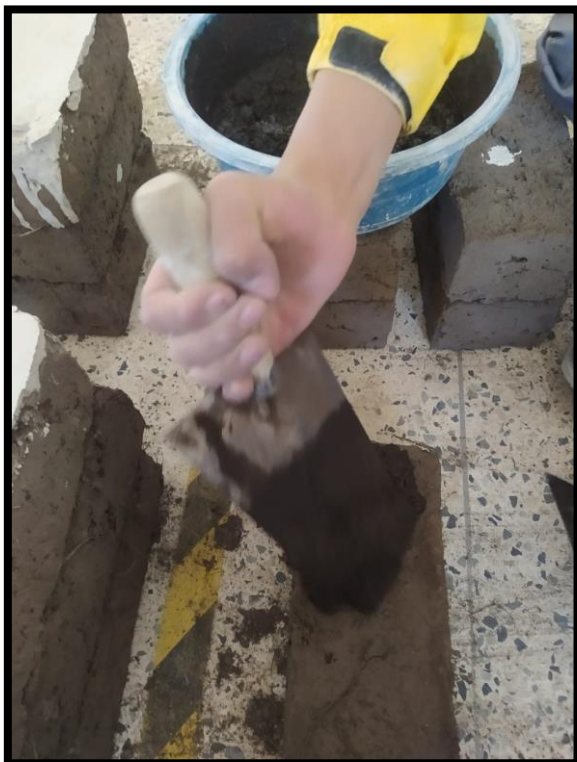
Fotografía 24. Proceso final para el capeo de caras



Fotografía 25. Proceso de preparación del mortero para el ensayo de compresión por pilas



Fotografía 26. Proceso de preparación para el capeo de caras



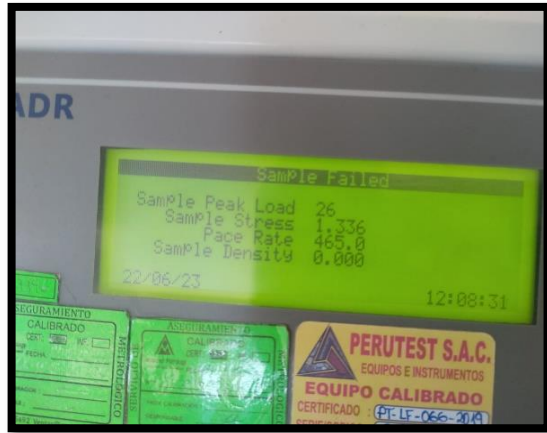
Fotografía 27. Proceso de apilamiento de adobes



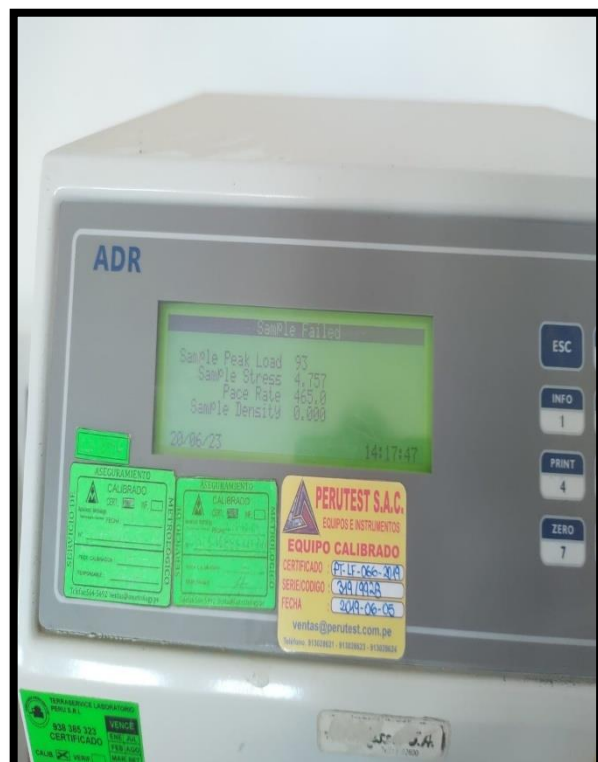
Fotografía 28. Proceso de almacenamiento de muestras para sus diferentes pruebas, para las muestras del ensayo de pilas se procederá a esperar el secado del mortero añadido.



Fotografía 29. Proceso de rotura de los adobes por resistencia a la flexión de todas las muestras de los diferentes porcentajes.



Fotografía 30. Proceso de rotura por el método de compresión de todas las muestras de los diferentes porcentajes





Fotografía 31. Proceso de rotura por el método de compresión de pilas de todas las muestras de los diferentes porcentajes



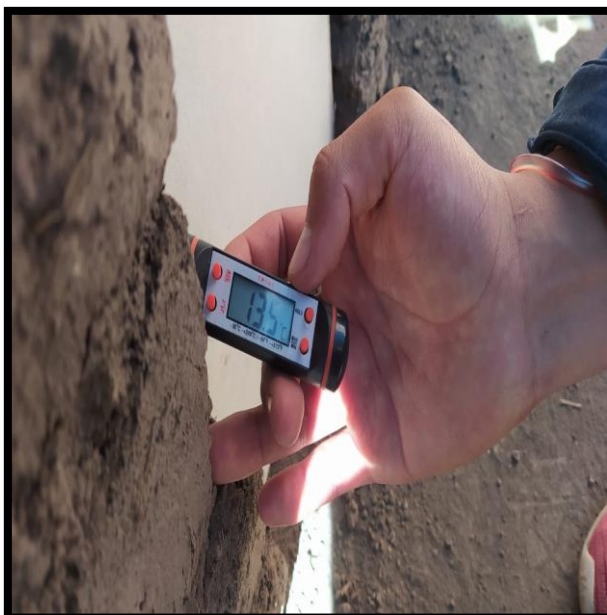


Fotografía 32. Construcción de casas a escala uno sin fibras y el otro con el de mayor resistencia que dio según los resultados recibidos del laboratorio.





Fotografía 32. Medición de temperatura de ambas casas por 24 horas.







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Estudio del comportamiento del adobe tradicional empleando fibras de coco y aserrín, en el centro poblado de Salcedo, Puno 2023.", cuyo autor es LAURA CARAZAS JUNIOR ALDAHIR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 06 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 06- 12-2023 16:26:44

Código documento Trilce: TRI - 0686114