



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de resistencia a compresión y flexión
del adobe reforzado con asfalto bituminoso y secado en horno
artesanal, Huari – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Capillo Dominguez, Edgar Macario (orcid.org/0000-0002-9000-4923)

Nieto Bazan, Gean Ever (orcid.org/0000-0001-9069-930X)

ASESOR:

Dr. Meza Rivas, Jorge Luis (orcid.org/0000-0002-4258-4097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedicado a mis padres que siempre se preocuparon en mi formación profesional, apoyándome sin descansar hasta lograr el objetivo, pero lo dedico principalmente a Dios porque hasta hoy todos los que me ayudaron aún están jóvenes y sanos.

A mi hermano que me ayudó incondicionalmente dándome ánimos y felicitándome cuando aprobaba todo el ciclo.

Capillo Domínguez, Edgar.

Lo dedico a toda mi familia, padres y hermanos que lucharon hasta mi egreso y aún continúan luchando por mi titulación, con ayuda incondicional dándome ánimos y felicitándome cada que avanzo un peldaño.

Nieto Bazán, Gean Ever.

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo y en especial a nuestro asesor Mg. Ing. Meza Rivas, Jorge Luis por mucha dedicación y paciencia durante el avance del proyecto de investigación. **Los Autores.**

Índice de contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice de contenidos.....	IV
Índice de tablas	V
Índice de gráficos.....	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización.	15
3.3. Población, muestra y muestreo.	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	17
3.5. Procedimiento.....	18
3.6. Métodos de análisis y datos.	18
3.7. Aspectos Éticos.	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN	23
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES	25
VIII. REFERENCIAS.....	27
ANEXOS	

Índice de Tablas

tabla 01. Matriz de clasificación de variables.	146
tabla 02. Muestra.....	14
tabla 03. Técnicas e instrumentos de investigación.....	17
tabla 04. Cuadro explicativo de las características físicas del suelo.	20
tabla 05. Características físicas y químicas del asfalto bituminoso.....	26
tabla 06. Diseño de mezcla.....	32
tabla 07. Ensayos a compresión de los especímenes.....	32
tabla 08. Ensayos a flexión de los especímenes.	32
tabla 09. Cantidad de barro en la gubera.	32
tabla 09. Cantidad de material para un adobe patron al 0%.	32
tabla 09. Cantidad de material para un adobe con asfalto bituminoso al 10%.	32
tabla 09. Cantidad de material para un adobe con asfalto bituminoso al 15%.	32
tabla 09. Cantidad de material para un adobe con asfalto bituminoso al 20%.	32

Índice de Figuras

figura 01 Casa antigua hecha de adobe.	11
figura 02 El adobe y la medida apropiada.	11
figura 03 El asfalto bituminoso.	13
figura 04 Flujograma de la tesis.....	18
figura 05 Extracción del suelo para los ensayos de laboratorio.	31
figura 06 Cuarteo del suelo.	32
figura 07 Pesado del suelo.	33
figura 08 Proceso de los ensayos de limite de consistencia.	33
figura 09 Secado de la arcilla por 24 horas en el horno.	34
figura 10 Cortes en rollitos para limite liquido.	34
figura 11 Proceso de la maquina casa grande.	35
figura 12 Los rollitos se secan al horno.	35
figura 13 Proceso de lavado del suelo para ensayos granulometricos.	36
figura 14 Tamizado del material de ensayo.	36
figura 15 Preparación de barro para adobes.	37
figura 16 Proceso de mezclar el barro con paja.	37
figura 17 Jalado de adobes patrones.	38
figura 18 Secado de adobes patrones.	38
figura 19 Mezclado de adobe bituminoso con barro.	39
figura 20 Jalado de adobe con 10 % de asfalto bituminoso.	39
figura 21 Jalado de adobe con 15 % de asfalto bituminoso.	40
figura 22 Jalado de adobe con 20 % de asfalto bituminoso.	41
figura 23 Transporte de los adobes al horno artesanal.	41
figura 24 Secado de los adobes en horno artesanal por 3 dias.	42
figura 25 Transporte de los adobes del horno al laboratorio.	42
figura 26 Pesado de los adobes en la balanza electronica.	43
figura 27 Medición de las longitudes del adobe patrón y con aditivo.	43
figura 28 Ensayo de resistencia a compresión en adobe patron.	44
figura 29 Ensayo del adobe con adición del 10% de asfalto bituminoso.	44
figura 30 Ensayo del adobe con adición del 15% de asfalto bituminoso.	45
figura 31 Ensayo del adobe con adición del 20% de asfalto bituminoso.	45

figura 32 Ensayo de resistencia a flexión de los adobes patrones.	46
figura 33 Ensayo de resistencia a flexión de los adobes con adición del 10%. ...	46
figura 34 Ensayo de resistencia a flexión de los adobes con adición del 15%. ...	47
figura 35 Ensayo de resistencia a flexión de los adobes con adición del 20%. ...	47

Resumen

Con este trabajo experimental buscamos mejorar el adobe convencional haciendo uso del asfalto bituminoso como agente reforzador de las moléculas internas del adobe convencional, nos planteamos de antemano un objetivo casi infalible que es determinar el efecto sobre la resistencia a compresión y flexión de la adición de asfalto bituminoso en la fabricación de adobes secado en horno artesanal en la provincia de Huari, al final se podrá comprobar si este aditivo de prueba complementado en porcentajes de 10%, 15% y 20% logro mejorar las propiedades resistentes del adobe mediante el ensayo de resistencia a compresión y flexión. Tenemos un lugar donde se desarrolló tal estudio fue en la ciudad de Huari – Ancash; seguidamente se hizo los ensayos correspondientes de resistencia a compresión de los adobes patrón y adobes con adición en los laboratorios Matlab ingeniería sismo resistente el ensayo a flexión en el laboratorio 3R Georingeniería S.A.C. La metodología utilizada fue de tipo aplicada con orientación cuantitativa, el diseño fue experimental; Simultáneamente a ello, se procedió plasmar los resultados alcanzados en el laboratorio de resistencia a compresión promedia del adobe tradicional, adobes experimentales con adición de 10%, 15% y 20%, Concluimos que el asfalto bituminoso es una buena alternativa para optimizar los adobes tradicionales.

Palabras clave: Adobe, ensayo a compresión, flexión, asfalto bituminoso.

Abstract

With this experimental work we seek to improve conventional adobe by using bituminous asphalt as a reinforcing agent for the internal molecules of conventional adobe, we set ourselves an almost infallible objective in advance, which is to determine the effect on the compressive and flexural strength of the addition of asphalt. bituminous in the manufacture of kiln-dried adobes in the province of Huari, in the end it will be possible to verify if this test additive supplemented in percentages of 10%, 15% and 20% managed to improve the resistant properties of the adobe through the resistance test to compression and bending. We have a place where such a study was developed was in the city of Huari - Ancash; Next, the corresponding compressive strength tests of the standard adobes and adobes with addition were carried out in the Matlab earthquake resistant engineering laboratories, the flexural test in the 3R Geoingeniería S.A.C. The methodology used was applied type with quantitative orientation, the design was experimental; Simultaneously to this, we proceeded to capture the results achieved in the laboratory of average compressive strength of traditional adobe, experimental adobes with addition of 10%, 15% and 20%, we conclude that bituminous asphalt is a good alternative to optimize traditional adobes.

Keywords: Adobe, compression test, bending, bituminous asphalt

I. INTRODUCCIÓN

La intención exacta del actual artículo, es examinar el curso del arte de las investigaciones, sobre el empleo de los aditivos naturales y artificiales para mejorar la resistencia nata del suelo, y así promover y proporcionar futuras investigaciones en este campo. Para extender la oportunidad de inquirir en el uso de biopolímeros como estabilizadores, se han incluido en la revisión algunos estudios sobre estabilización de suelos. Los resultados manifiestan que el uso de asfalto como aditivo artificial es un enfoque prometedor para futuras exploraciones, ya que puede facilitar una opción sostenible a la estabilización química y mecánica. (Losini, 2021 págs. 8). El uso de unidades compactadas de tierra (CSEB) en albañilería portante se desarrolla ampliamente durante estas últimas décadas. Este párrafo advierte sobre un artículo experimental de los efectos de la estabilización química y mecánica en cómo aumenta la robustez de adobes y muros al aumentarle un agente reforzante. (Benidir, 2021 pág. 3). Pero la edificación con tierra es cada vez más notable en la construcción reciente, a medida que la sociedad se retorna más sensata de la importancia de la edificación sostenible. En la antigüedad, el concepto de construcción con tierra proviene del mexicano “Diseños de viviendas del Pueblo”, que utilizan adobes como el principal material de construcción. (Zumba, 2022 pág. 9). Según (Okpala, 2021), “Según los últimos censos casi 1700 millones de almas en todo el globo terráqueo habitan en residencias de adobe y cerca de la mitad de la población en países de gran economía, y talvez un 22% en mega ciudades y en pueblos lejanos de la ciudad” (p.13). Las casas hechas de tierra tienen propiedades higrotérmicas que conservan el ambiente interno abrigadas y con cero humedades ambientales. Empero, este ejemplar de casas es vulnerable a lluvias torrenciales, pero para ello se emplean los aditivos de acuerdo al tipo de suelo y sus características físicas (Okpala, 2021, p.2). El objetivo es obtener una película protectora contra el agua de lluvia, pero que sea permeable al vapor de agua (Amatrong, 2019, p.3). En cuanto a **Realidad problemática** se define que grande porcentaje poblacional mundial, internacional, nacional y local aun mora en casas de adobes actualmente; Las alternativas sostenibles son cada vez más demandadas como una respuesta sólida, desde la industria de la construcción (Rivera 2021, p.4). Adhiriéndonos al tema de realidad problemática **Global** no menos de mil setecientos millones no viven bien al 100% y más de novecientos

millones en lugares inapropiados; Por más desarrollado que sea un país siempre habrá pobres. La ONU señala que hay muchos mendigos o pobres viviendo en las calles que no son contados como personas con casas de algún material de construcción” (ONU, 2018); Como podemos observar gran numero mundial aún vive en condiciones delicadas y precarias, ya que un terremoto como el de 1970 puede derrumbar estas casas y matar mucha gente, por lo tanto, es una realidad bastante delicada dejar a un lado a estas construcciones. Centrándonos en la realidad problemática **Macro:** Encontramos muchas viviendas de adobe en nuestro país vecino Ecuador, que en los censos del 2018 los autores hacen hincapié (Cárdenas, Chuya, Ayala, 2018), “A finales del 2018 fue llevado a cabo un censo para cerciorarse cuantas viviendas de adobe había en dicho país, resultando 212934 viviendas de adobe, el país del ecuador es una zona muy sísmica, siendo caracterizado como un territorio de alta sismicidad (p.87). En la realidad **Micro:** Cuando en el 2018 se censó, “Más de 2 millones 200 mil viviendas de adobe (27,9%) adobe o tapia” (INEI, 2017). Regresando a nuestro país Perú en el censo del 2005 ejecutado por la INEI resultó más de dos millones setecientas mil viviendas de adobe y tapial de un solo piso la mayoría, sacando cuentas nos sale casi un 40 % de casas de adobe, (Jaramillo, 2019. pg.22). En el 2007 en Perú también tuvo lugar otro censo realizado en Huánuco más del 60% de viviendas son de adobe o barro (haciendo un total de más de cien mil viviendas de adobe en el departamento de Huánuco (Jaramillo, 2019, pg.22). La creciente alza de precios y materiales de construcción obliga a las personas de bajos recursos, construir viviendas de adobe, ya que los terrenos y los materiales hoy en días está muy alto. (Quezada, Aayala, 2016, p.7). Que podríamos decir de Perú, un país de tercer mundo, un país sub-desarrollado y con abundantes sismos y terremotos y donde el mayor porcentaje de personas son pobres y en extrema pobreza, no estamos exentos a escapar de estos sismos. Concerniente a **Nano:** Según los censos del INEI del 2017 en Áncash la cantidad de casas de adobe es del 47.9%, ya que la cantidad de casas de adobe a nivel nacional son más de 3 millones de casas de adobe, concluimos que más de 1437000 de casas de adobe en Áncash según (INEI, 2017). En nuestra querida provincia de Huari y pueblos aledaños, aún optan este tipo de casas de adobe, resultando estas edificaciones muy vulnerables a las abundantes lluvias que asolan esta provincia; Hasta el día de hoy gran porcentaje de viviendas en Áncash resulta

ser de material de adobe, para ello los tesisistas locales optaron por aditivar asfalto líquido para optimizar los adobes tradicionales. (Salvador, 2019, pag.114). Según (Palma, 2021). Es de suprema importancia conocer las propiedades cementantes del asfalto bituminoso al adicionarle al barro, como también saber a qué tipos de suelos se le debe adicionar; para no cometer errores al momento de llevar a la práctica dichas tesis: “Si el asfalto bituminoso logra cementar al barro y convertir esta masa en un material más duro” (pag.19). Las investigaciones de países del tercer mundo no son muy exactas, los presidentes y congresistas se dedican a robar en vez de invertir en la compra de equipos modernos, es por ello que nos centramos básicamente en investigaciones europeas. Como **Planteamiento del Problema tenemos** ¿Cuál es el efecto de la adición de asfalto bituminoso en la resistencia a compresión y flexión del adobe reforzado con asfalto bituminoso, secado en horno artesanal, Huari – 2022? En **Justificación general**. (Bedoya, 2020) “Se sabe que muchos tesisistas emplean aditivos que tienen a la mano, y tratan de mejorar sus adobes, pero si hacemos un gran proyecto debemos seleccionar un material más fuerte y adecuado.” (pag.72). En **justificación teórica** el investigador (Bedoya, 2020) “Este tipo de justificación ahonda el conocimiento ya existente, buscando errores y tratando de corregir dichas falencias ya sea de errores precisión, errores estadísticos, errores de empleo de aditivos o errores de lectura de las maquinas” (pag.70). En **justificación práctica**, (Bedoya, 2020), “Este tipo de justificación busca profundizar el tema practico, buscando soluciones y empleando estrategias para llegar así a un resultado placentero, también ahonda el tema del análisis fuera del rango establecido, utilizando otros porcentajes no registrados en la investigación” (pag.70). En cuanto a **justificación metodológica**, el autor, (Bedoya, 2020) afirma que “Este tipo de justificación busca otros métodos diferentes a los ya empleados, métodos diseñados por el mismo investigador que no están registrados en ningún otro libro, sacando así una conclusión confiable, esto es crear nuevos instrumentos de recolectar datos, es necesario estar seguro de sacar a la publicación un proyecto aprobado por el mismo investigador” (pag.71). Con todo esto justificamos nuestro uso de tierra y adobes que están al alcance del bolsillo más humilde, y con materiales que se extraen del mismo terreno del constructor y maderas extraídas de los boques cercanos; nos es muy conveniente y urgente efectuar una investigación del “Análisis de resistencia a compresión y

flexión del adobe reforzado con asfalto bituminoso y secado en horno artesanal, en la ciudad de provincial de Huari”; El asfalto bituminoso es nuevo, casi nadie hasta ahora ha utilizado este material en adobes aun, pero nosotros nos atrevemos a emplearlo para la optimización de los adobes convencionales. Nuestra **Hipótesis**. La adición de asfalto bituminoso incrementará la resistencia a compresión y flexión del adobe secado en horno artesanal en la provincia de Huari-2022; Nuestros **Objetivos**, así como el **Objetivo General** fue: Determinar el efecto sobre la resistencia a compresión y flexión de la adición de asfalto bituminoso en la fabricación de adobes secado en horno artesanal en la provincia de Huari-2022. Los objetivos **específicos** son: **E1**: Estudio de suelos. **E2**: Elaborar el diseño de mezcla de los adobes patrón y adobes con adición de asfalto bituminoso. **E3**: Determinar la resistencia a compresión del adobe patrón y adobes con adición de asfalto bituminoso al 10%, 15% y 20%. **E4**: Determinar la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con adición de asfalto bituminoso al 10%, 15% y 20%. **E5**: Comparar los resultados de compresión y flexión y **E6**: Realizar el análisis estadístico.

II. MARCO TEÓRICO

En Antecedentes internacionales tenemos al Autor: **Sory (2022)**, define “El adobe, es por su masa, un gran aislante acústico y excelente para mantener la temperatura abrigada y posee baja conductividad térmica” (p. 4). (Lejano y Solomon 2017); Con el título de su proyecto “*Investigación de los efectos de diferentes hebras naturales sobre la Resistencia de bloques de tierra estabilizada comprimida (cseb)*”. En la universidad de maestría de filipinas, los ingenieros escogieron como aditivos hebras naturales una alternativa de mejora del adobe; con 0,24% de fibras coco, abacá y maguey proporcionales al peso del adobe. Los ensayos físico-mecánicos fueron absorción, compresión y flexión; La metodología que utilizaron fue de Superficie de Respuesta (RSM); Su diseño fue el experimental; La población fue de 73 unidades; El resultado en seco del adobe reforzado con abacá alcanzo 14.28 kg/cm². El que mayor resistencia obtuvo fue el maguey con 12.49 kg/cm² y la de fibra de coco en prueba de flexión fue de 4.95 kg/cm²; En conclusión, cualquier fibra de estos tipos mejoran la resistencia de los adobes convencionales, como la resistencia y el comportamiento posterior a la figuración. Concerniente al aporte científico es utilizar aditivos naturales que están a la mano, demostrándonos que si fue muy buena el refuerzo de adobes tradicionales con fibras de abacá, coco y maguey. (**Abessolo 2020**). En su proyecto de investigación titulada: “*Modelado de la Variación de Propiedades Físicas y Mecánicas de adobes fabricadas con maquina cinva ram Estabilizados con Fibras de Bambú Tratadas*”; Llevado a cabo en el país africano de Camerún. La intención principal de esta pesquisa es formar la conmutación de las propiedades resistentes de (CEBs), estabilizados con hebras de bambú intimadas con soda caustica según el tiempo de curado. Para ello, se produjeron dos tipos de muestras: Tierra + fibras (A) y tierra + cemento + fibras (B). Las cantidades de cemento y fibra en las mixturas son respectivamente: 8% y 0.75%, para una tensión de compactación de 15 MPa; Las edades de curación fueron 23, 44, 65 y 86 días; Las pruebas se enfocaron en la prueba del f'c; La metódica manejada fue según la norma camerunesa NC 103; La fuerza de compactación fue de 15 MPa; La población y la muestra se fijaron en 20 unidades; El resultado final admitió que hubo un aumento en las resistencias a la compresión para los dos grupos de BTC, que es proporcional a la duración del tiempo de curado; Tuvieron como resultado en compresión de adobes con 8% y 0.75% de bambú alcanzaron

16 kg/cm² y 23 kg/cm²; Resaltó que sus resultados estaban de acorde a Malanda en el 2017, quienes estabilizaron el BTC con ligamaza de caña de azúcar y fibras de bagazo. Como conclusión final se avocaron en que los días de curado. El aporte científico fue dar solución a los bolsillos humildes mediante el empleo de fibras de bambú al adobe convencional. **(Arteaga y Loja 2018)**. En su proyecto de investigación cuyo título le dio: *“Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica”*. Lugar de la investigación fue en país Ecuador, en su objetivo principal que se plantearon, fue aditivar 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de emulsión asfáltica, no especifican si fue el mc-30 o el rc-250, se sabe que extrajeron tierra de dos canteras de distintos lugares para comprobar cual suelo trabajaba mejor con este asfalto líquido; La metodología en proceso fue de prototipo experimental, encauzada a lo cuantitativo; Población al igual que la muestra con 120 unidades; En resultados en cuanto a resistencia a compresión con el primer suelo a los 28 días del adobe patrón fue 12.74 kg/cm², la segunda prueba de compresión fue a los 47 días de haber jalado los adobes y se alcanzó un f'c de 27.17 kg/cm²; Con el segundo suelo a los 29 días de secado del adobe patrón, la resistencia mecánica fue de 14.52 kg/cm², seguidamente los adobes del lugar 1 a los 29 días con asfalto líquido al 2.5%, 5%, 7.5% y 10% adquirieron resistencias promedias de 12.45 kg/cm², 13.36 kg/cm², 15.29 kg/cm² y 20.69 kg/cm² respectivamente; Las resistencias promedias del lugar 2 a los 29 días fueron: 13.99 kg/cm², 14.97 kg/cm², 14,97 kg/cm² y 15,98 kg/cm². ¡Al final la conclusión sí fue buena! Se logró mejorar los adobes convencionales. **(Chuya y Ayala 2018)**; Con su título de investigación *“Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio”*. También este autor egresado de la universidad de Cuenca, Ecuador, en su proyecto de estudio optan por adicionar fibras de vidrio en desiguales porcentajes, el objetivo fue experimentar un desconocido prototipo de aditivo que al principio no parecía tan bueno para reforzar las resistencias mecánicas del adobe tradicional, la metodología en proceso fue de prototipo experimental, encauzada a lo cuantitativo; población al igual que la muestra con 60 unidades; se emplearon porcentajes de vidrio de 3.40% a 6,92%: Las cuantías de hebras fueron 3.40% al principio, después se adiciono 7.82%, último caso 6.99% de hebra; En resultados tenemos para el adobe con 3.40% de hebra de vidrio resistió 13.21 Kg/cm², para el segundo adobe experimental con 6.80% la resistencia fue de 11.48 Kg/cm², y para el tercer caso

el f'c fue 13.4 Kg/cm², respectivamente. Concluyeron que para todos los casos de adición de hebra de vidrio el resultado supera lo establecido en la norma E-080. El aporte a los constructores tradicionales les da una nueva alternativa de mejora de sus adobes. En **antecedentes Nacionales** tenemos a (Romero y Callasi 2017), *“Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto”*. sustentaron en nuestro país Perú-cusco, se plantearon un objetivo muy osado de mejorar las propiedades físico-mecánicas de los adobes, ya que en su ciudad las casas de adobe son muy abundantes. La metodología en proceso fue de prototipo experimental, encauzada a lo cuantitativo, población y muestra iguales con 48 unidades; En resultados para adobes patrones el f'c fue 10.2 kg/cm², no alcanzando lo requerido en la norma E-080, y los adobes robustecidos molecularmente al 6% y 9% sacaron un f'c final promedia de 13.97 kg/cm² y 18.01 kg/cm², superando los 13 kg/cm² deseados. El relevo del asfalto en 6% y 9%, la conclusión fue que este aditivo si logro con las expectativas. El aporte científico fue usar un aditivo artificial no muy cara y que está al alcance de todos los bolsillos. (Chuna 2020), con su título de proyecto de investigación *“Elaboración del adobe adicionando cal y fibra de eucalipto para mejorar las propiedades mecánicas y termodinámicas, Chonta - Huancayo, Lima 2020”*, por ende; En su proyecto el objetivo resaltante fue realizar ensayos físico-mecánicos de adobes aditiva dos con 5%, 7% y 9% de fibra de eucalipto; La metodología en proceso fue de prototipo experimental, encauzada a lo cuantitativo, la población y muestras fueron 42 unidades. Los resultados con adobes experimentales con 5% de fibra de eucaliptos fue 11.12 kg/cm², los adobes con 7% soportaron 12.46 kg/cm², y las muestras de 9% soportaron 13.13 kg/cm²; Concluyendo con una gran satisfacción al ver que su aditivo puesto a prueba mejoró dichos adobes tradicionales. Concerniente al aporte fue emplear una ceniza como un ligante interno de moléculas del suelo y hacerlo más resistente a fuertes lluvias. Tocante a **Antecedentes Locales** tenemos a (**Salvador 2019**); *Con su título de su proyecto “Evaluación del comportamiento a comprensión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019”*.Sustento en la Universidad Cesar Vallejo – Huaraz; El objetivo principal fue mejorar los adobes del barrio de lomas mediante el uso del aditivo artificial asfalto mc-30 en porcentajes de 3%, 6%, y 9%; La metodología en proceso

fue de prototipo experimental, encauzada a lo cuantitativo, la población fue 38 unidades; En ensayos de laboratorio el f'c para el patrón a los 29 días fue de 10.75 kg/cm²; Los adobes con asfalto al 3% de asfalto, fue de 12.75 kg/cm²; Los de asfalto al 6% de asfalto el f'c fue 15.0 kg/cm²; y los adobes con 9% de asfalto soportaron 16.75 kg/cm²; Concluyeron que siempre estos aditivos robustecen los adobes. El aporte para los habitantes de los campos del departamento de Áncash hace claro en su estudio que si se logra mejorar las propiedades resistentes del adobe. En **bases teóricas** nos centramos en los diferentes conceptos de la tierra, arcilla, aditivos, etc. La tierra es una materia natural de la creación de Dios, muchas veces nos preguntamos cual es la composición exacta de este producto, pero sirve para cultivar verduras, árboles frutales, vegetales, plantas aromáticas que mejor decir para hacer una casa y vivir cómodamente dentro, con un nivel de temperatura abrigada.

Figura 01: casa antigua hecha de adobe



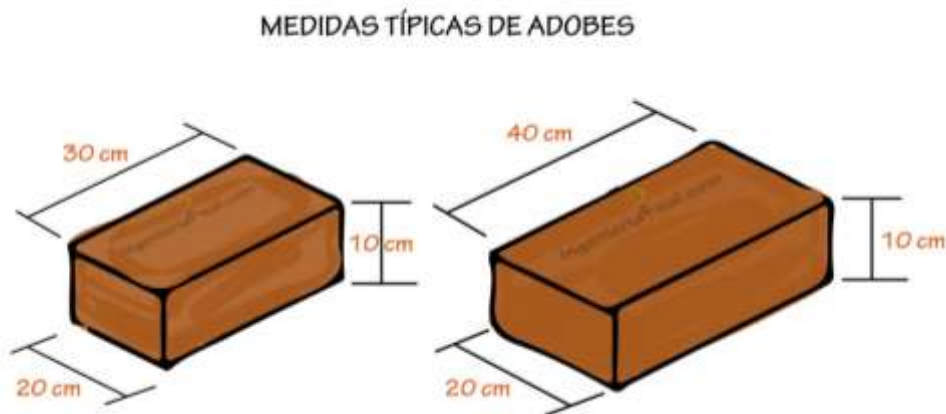
Fuente: [www. https://www.pinterest.es/pin/39125090482959911/](https://www.pinterest.es/pin/39125090482959911/)

Las ventajas de la tierra son: está en todas partes; solo es necesario algunas herramientas, agua y paja, también se le puede adicionar cal, yeso, cemento. En este mundo lleno de desastres naturales, fallas geológicas, aluviones y terremotos, es más que importante centrarse en la mejora de estos adobes. (Okpala, Umeora, 2017), Según salvador, “El adobe tradicional es una masa de barro mezclada con

tierra, agua y paja o algunos aditivos naturales como ichu, tallos de grama, y otros tallos naturales según sea la zona donde se jalen los adobes”, (2017, p. 67).

2.2.1. Medidas del adobe

Figura 02: El adobe y la medida apropiada



Fuente: [www. https://ingenieriareal.com/ladrillos-adobe/](https://ingenieriareal.com/ladrillos-adobe/)

“Por otro lado (salvador, 2019) define al adobe estabilizado como un adobe convencional reforzado con aditivos naturales o artificiales como, asfalto, emulsión asfáltica, cemento, cal, yeso con tal de mejorar la resistencia de 10 kg/cm² habitual ya probada y establecida en la norma E-080, norma peruana, por otro lado daremos una definición muy acertada acerca de lo que es el asfalto, (chuna, 2020) sostiene que: “es el producto del refinamiento del crudo del petróleo, que emplea para la capa final de las carreteras, desde miles de años se emplea este producto para la carpeta asfáltica”. (p. 33).

Figura 03: El asfalto bituminoso



Fuente:<https://mineriayconstruccion.wixsite.com/luis/singlepost/2017/09/29/historia-de-los-materiales-bituminosos-asfalto>

También tenemos a otro autor de Ecuador (Arteaga, 2020) que define al asfalto bituminoso como: “Un material derivado del petróleo, mezclado con otros agentes como agua y cemento asfáltico”. (p.188).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1. Enfoque de investigación:

“La pesquisa asumió una dirección cuantitativa ya que destelló la necesidad de tantear y evaluar dimensiones de los cambios en la averiguación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2019, p. 5).

3.1.2. tipo de investigación:

La pesquisa concierne a una búsqueda aplicada, ya que se aplicó el discernimiento a base de cálculos para patentizar el comportamiento físico de los testigos con aditamento de asfalto bituminoso en diferentes relaciones (Hernández, Fernández y Baptista, 2019, p.42).

3.1.2.1. tipo de investigación por el propósito:

Como explican Salazar y tejada (2021), La actual investigación según el designio es de tipo aplicada, porque busca la aplicación de los conocimientos de la investigación para contrastar la investigación a realizarse.

3.1.2.1. tipo de investigación por el diseño:

Acorde con Hernández, Fernández & Baptista (2019), en la pesquisa experimental, la variable dependiendo está relacionada con la variable independiente según se vaya manipulando la primera (p.129), En este punto iremos cambiando el porcentaje de asfalto bituminoso para conseguir una buena resistencia aquí la explicación resumida de las variables en empleo.

NA1 Y E1

NA2 - E2

Donde:

NA: número de especímenes

Y: cantidad de asfalto bituminoso

E: Ensayo a la resistencia a la compresión y flexión.

3.1.2.1. tipo de investigación por el nivel:

Nicomendes (2018) Marca en su libro que “En esta búsqueda de ilustraciones el nivel nos muestra ser explicativo, se dice de aquella investigación que revela los módulos de sus ejercicios ya que tiene como finalidad determinar las causas de los fenómenos.”

3.2. Variables y operacionalización.

3.2.1. variables

Con la variable independiente (X1), encausamos el cambio de la variable dependiente (X2). Por esto la variable X1 del actual proyecto fue asfalto bituminoso y el indicador tenía que ser el porcentaje de este aditivo.

La variable X2 es directamente proporcional al cambio de la variable X1 según esta última vaya cambiando. Entonces la variable X2 se dedujo que es el adobe por lo que el indicador fue la resistencia a la compresión y flexión.

3.2.2. Matriz de clasificación de variables

Tabla 1 Matriz de clasificación de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
Variable independiente : asfalto bituminoso	Salvador (2019) Es un material combinado usualmente y operado para pavimentar calzadas, aparcamientos, aeropuertos y el núcleo de	Debe ser medida de acuerdo a su masa.	asfalto bituminoso	10 % asfalto bituminoso en el barro	Razón
				15 % asfalto bituminoso en el barro	Razón
				20 % de asfalto bituminoso en el barro	De razón

	las presas. Está combinado por áridos, como piedra triturada y arena, y relleno combinado con asfalto de petróleo				
Variable dependiente: Adobe	Inga asevera (2019) que el adobe es un material de construcción que se descubrió juntamente con la piedra.	Se vera al final cuando los adobes sean sometidos a pruebas.	Propiedades del suelo	Humedad	Razón
				Granulometría	Razón
				Plasticidad	Razón
			Propiedad mecánica del adobe	f'c	Razón

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población: concerniente a Niño (2011) “La población en proceso de estudio, compuesta por un conjunto de unidades, en otras palabras, por el conjunto total adobes que son parte de una pesquisa” (p. 55), los adobes en análisis se trajeron de la provincia de huari.

Muestra: Sautu, Boniolo, Dalle, Elbert (2005), “La elección de adobes tiene por objetivo optar por una cantidad pequeña de unidades del grupo total de estudio” (p. 156). Los ejemplares de la siguiente pesquisa fueron 48 muestras de adobe, de todas esa se escoge los 4 adobes que resisten más y se anota en la hoja Excel y al final se promedia.

Tabla 2 Muestra.

Combinación	Cantidad
Adobe patrón	12
Adobe con 10% asfalto bituminoso	12
Adobe con 15% asfalto bituminoso	12
Adobe con 20% asfalto bituminoso	12
Total	48

Fuente: Elaboración propia

Muestreo: Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2019, p.175), “Coexisten dos tipologías de técnica de muestreo, una de ellas se escoge la muestra al azar o probabilística, la otra escoge la mejor muestra (p. 175). En nuestra pesquisa sin dudar elegimos la técnica no probabilística.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Instrumento de recolección de datos

En este apartado los datos recolectados son los resultados del tipo de suelo, el f'c, la prueba de resistencia a flexión, etc.

3.4.2. Técnica:

Las técnicas: “Son métodos ya usados por tesisistas y que resultaron favorables y que investigadores futuros pueden seguir empleándolos” (Baena, 2017, p. 68).

Tabla 3 Técnicas e instrumentos de investigación.

Variabes	Técnica	Instrumento	Fuente
Variable Independiente asfalto bituminoso	Observación	Cédula de laboratorio	Laboratorio Matlab sismorresistente E.I.R.L..

Variable Dependiente Adobe	Observación	Cédula de laboratorio	Laboratorio 3R Geoingeniería S.A.C..
--------------------------------------	-------------	-----------------------	--

Fuente: Elaboración propia, basado en el método del proyecto

3.4.3. Validación del Instrumento de recolección de datos

Según Romero (2019) “La eficacia muestra el grado que tiene una herramienta para medir la variable” (pag.25). La certificación de los diferentes ensayos a realizarse en los respectivos laboratorios, será autorizado por el Ingeniero jefe Especialista del Laboratorio correspondiente.

El visto bueno de los formatos de los distintos exámenes está dado por 5 Ingenieros colegiados que validaran los mismos. Los exámenes a ejecutarse serán:

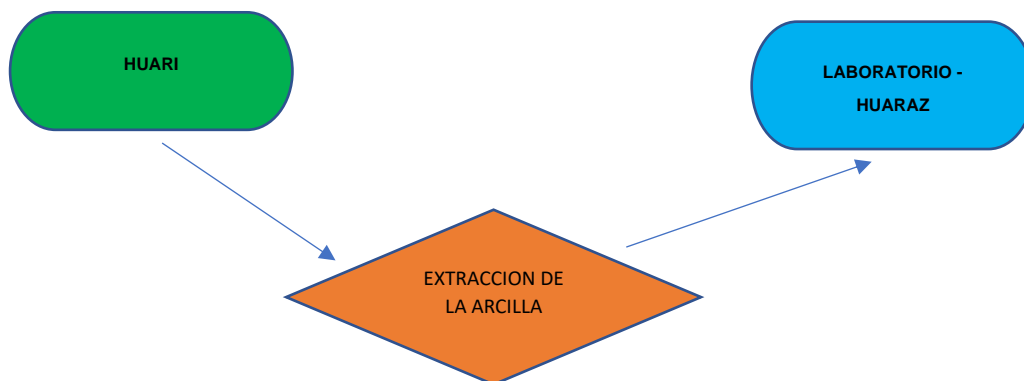
- Ensayo de Contenido de humedad
- Ensayo a Compresión
- Ensayo a Flexión

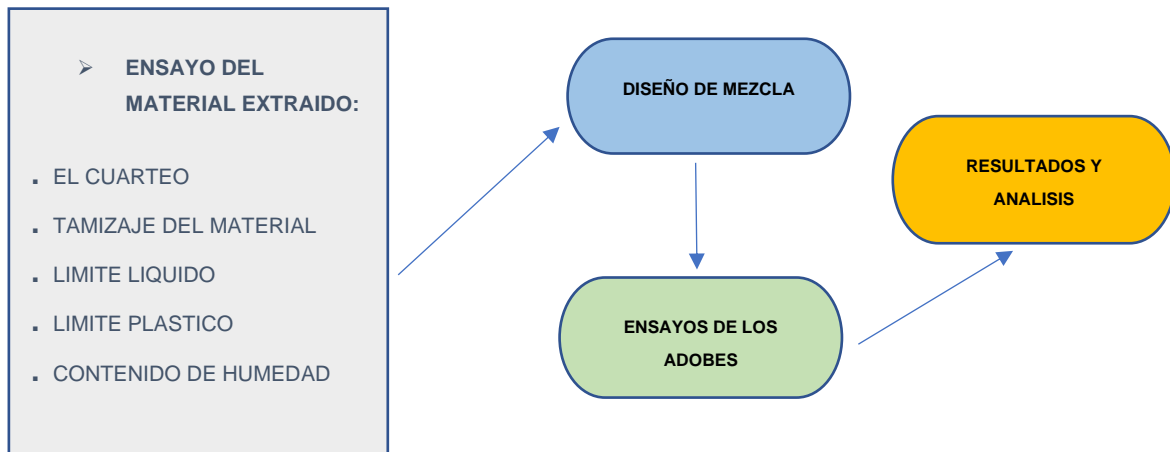
3.4.4. Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

Para la confianza, se comprobó a través de la medición de los instrumentos, los cuales decretaran un resultado objetivo y con mayor exactitud.

3.5. Procedimiento.

3.5.1. Flujograma de actividades de la tesis.





Elaboración: propia

3.6. Métodos de análisis de datos.

Cohen y Gómez (2019), Enuncian que en la pesquisa experimental “Para que la pesquisa sea consumada es necesario ver el resultado final entregado por el laboratorio de suelos”. Entonces todo este trabajo se concentra en consumir lo que la hipótesis plantea (pag,34).

3.6.1. Técnica de análisis de datos

Todas estas técnicas se basan en el resultado final de laboratorio de suelos, ya sea del tipo de suelo para construir adobes, la cantidad de aditivo, el método empleado y la precisión en llevar a cabo estos ensayos y finalmente que tipos de máquinas se emplean, si son máquinas nuevas, máquinas malogradas etcétera, pero al final se debe conseguir un buen resultado.

3.6.1.1. Estadística Descriptiva

“Para explicar estos procesos se utilizarán fichas de cosecha de datos de campo, tablas, estadísticas, gráficos e indicadores estadísticos (promedio)”.

3.7. Aspectos Éticos.

“En la naciente investigación se formalizó las citas correspondientes registrando a los autores de cada idea, puesto que no es ético agarrarse de hallazgos de otros autores, sin registrar a quien lo descubrió, por otro lado, se otorga todos los datos conseguidos y los resultados logrados son de autoría propia; garantizando la veracidad de todos estos”.

IV. RESULTADOS

Dando pase a este siguiente capítulo que trata básicamente de los resultados finales que son los ensayos de laboratorio, nos centramos primeramente en saber mediante pruebas de granulometría y límites de consistencia que tipo de suelo y que características básicas posee nuestra muestra o suelo, la muestra fue extraída de la provincia de Huari, a fin de dar cumplimiento al objetivo específico 1, esbozados en este plan de exploración, estos sondeos fueron desarrollados de acuerdo a la norma ASTM y acomodada por el MTC en el manual de ensayos de materiales.

Una vez terminados los ensayos de laboratorio con toda la precisión necesaria, al igual que el procesamiento de los datos, se dio el siguiente paso que es desarrollar la investigación final, anotando cuidadosamente los datos obtenidos en el actual capítulo.

Resultado 01:

a) Propiedades físicas del suelo.

Se sondeó las características físicas del suelo para la manufacturación de adobes patronos y adobes experimentales, antes bien se realizó el ensayo de granulometría, los límites Atemberg, el contenido de humedad y el índice de plasticidad, cuyos resultados se ostentan en la siguiente tabla 4.

Tabla 4 Cuadro explicativo de las características físicas del suelo

<i>características físicas del suelo</i>	
Contenido de Humedad (%)	11.89
Grava (%)	14.32
Arena (%)	38.02
Finos (%)	47.67
Limite Liquido	27.90
Limite Plástico	20.38
Índice de Plasticidad	7.52
Clasificación Unificada de Suelos SUCS	SC (arena arcillosa)

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: explicamos brevemente según la clasificación SUCS nuestro suelo arroja una Arena arcillosa Sc, con un contenido de humedad promedio de 11.89%. por la prueba de granulometría del suelo se tubo 14.32% de grabas, podemos encontrar un gran porcentaje de finos de 47.67% y 38.02 de arenas. Como es un trabajo de geotecnia este suelo será detallado y clasificado necesariamente por SUCS.

b) Propiedades físicas y químicas del asfalto bituminoso.

Como siguiente paso nos quedó examinar las propiedades físicas y químicas del asfalto bituminoso que se anotaron en la siguiente tabla.

Tabla 5 Características físicas y químicas del asfalto bituminoso

<i>propiedades físicas y químicas del aditivo en prueba</i>	
color	negro
Estado normal	semisólido
Nombre comercial	Hormigón asfáltico
Nombre químico	Asfalto premezclado
componentes	Nafta (petróleo)
concentración (%)	27
Aspiración	No probable
Contacto con la piel	No irritante
dosificaciones	Varían de 4% y 6% en para agregados pétreos
porción	m ³

Fuente: Asfalto y construcciones s.a.c.

Resultado 02: Que se centra en el objetivo específico 2, diseño de mezcla.

Se adicionó el aditivo asfalto bituminoso, en tres dosificaciones, 10%, 15% y 20% a la mezcla de adobe, las dosificaciones de las mezclas de adobe se exhiben en la tabla siguiente.

Tabla 6 Diseño de mezcla

<i>Adobes</i>	<i>Cantidad de Tierra(gr)</i>	<i>Cantidad de Agua(gr)</i>	<i>Cantidad de Asfalto bituminoso (gr)</i>
Patrón al 0%	6480*6=38800	1620*6=9720	0*6=0
Con adición al10%	6480*6=38800	1620*6=9720	810*6=4860

Con adición al 15%	6480*6=38800	1620*6=9720	1215*6=7290
Con adición al 20%	6480*6=38800	1620*6=9720	1620*6=9720
Total (gr)	155520	38880	21870
Cantidad total de material(kg)	155.52	38.88	21.87

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Sabemos que según la norma peruana del adobe E-080 propone usar adobes de distintas medidas para los exámenes de resistencia a compresión y flexión, por otro lado, nuestra gavera mide 15cm de ancho x 15cm de alto x 30cm de largo, para calcular la cantidad de barro es necesario proceder a multiplicar $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 0.30\text{m} = 0.00675\text{ m}^3$, pero el volumen total resultante será cuando multiplicaremos $L \times A \times H$ exp. $=0.30\text{ m} \times 0.15\text{ m} \times 0.18\text{ m} = 0.0081\text{ m}^3$ que convirtiéndolo a kg resulta 8.1 kg o 8100.00 gr de barro ya que este volumen resulta de haber considerado el desperdicio. La arcilla será 80% y el agua es 20% para que se forme la mezcla homogénea de barro. Como siguiente procedimiento tenemos que pesar el barro, sacar % de arcilla, % de agua y % de asfalto bituminoso según nuestros resultados de laboratorio. El peso de la arcilla será 6480 g, el agua es 1620 gr y 0 gr de asfalto bituminoso para el adobe patrón.

Resultado 03: Ensayos se resistencia mecánica.

Como tercer paso se hizo la prueba de resistencia a compresión en el laboratorio Matlab de adobes patrón y adobes experimentales, esos resultados se ilustran en la siguiente tabla.

Tabla 7 Ensayos a compresión de los especímenes

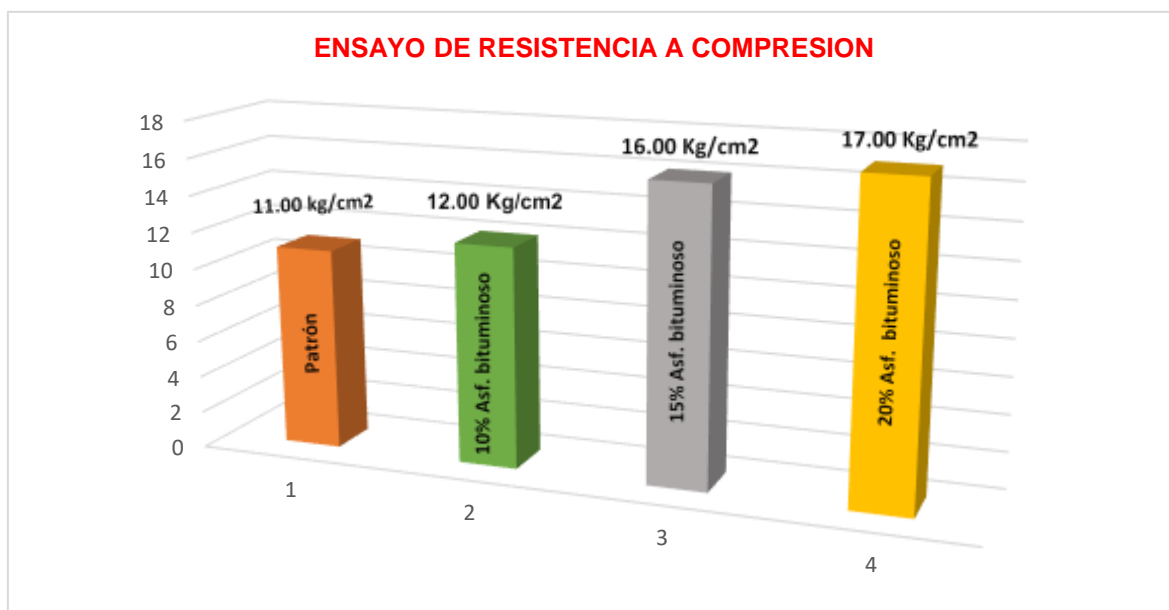
N°	Descripción	Resistencia la compresión Kg/cm ²
1	Adobe patrón	11.00
2	Adobe con 10% de asfalto bituminoso	12.00
3	Adobe con 15% de asfalto bituminoso	16.00
4	Adobe con 20% de asfalto bituminoso	17.00

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Este apartado explica que el adobe patrón logro alcanzar una resistencia a compresión de 11.00 Kg/cm², mientras que el adobe con adición de

10% de asfalto bituminoso tuvo una resistencia de 9.09% mayor que el adobe patrón, el adobe reforzado con 15% de asfalto logro resistir más que el adobe patrón por 45.45%, pero el adobe con 20 % de asfalto bituminoso alcanzó la mayor resistencia que el resto de las muestras, siendo superior a 50% respecto a la resistencia del adobe patrón.

Figura 1 Comparación de adobes en la resistencia a compresión



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: según Arteaga y Loja (2018), “En términos habituales dice que el contenido de residuo asfáltico que generalmente se emplea para la estabilización de suelos que se encuentra comprendido en el intervalo de 0% y 20%, para ello optamos en esta pesquisa dosificaciones como (10%, 15% y 20%) de asfalto bituminoso”, (p. 54). Estamos seguros que si adicionáramos un porcentaje mayor a 20% la resistencia a compresión disminuiría.

Resultado 04: Ensayos de resistencia a flexión.

Como cuarta y última prueba de resistencias mecánicas, esto es resistencia a flexión de adobes patrón y adobes experimentales, cuyos resultados se están en la siguiente tabla.

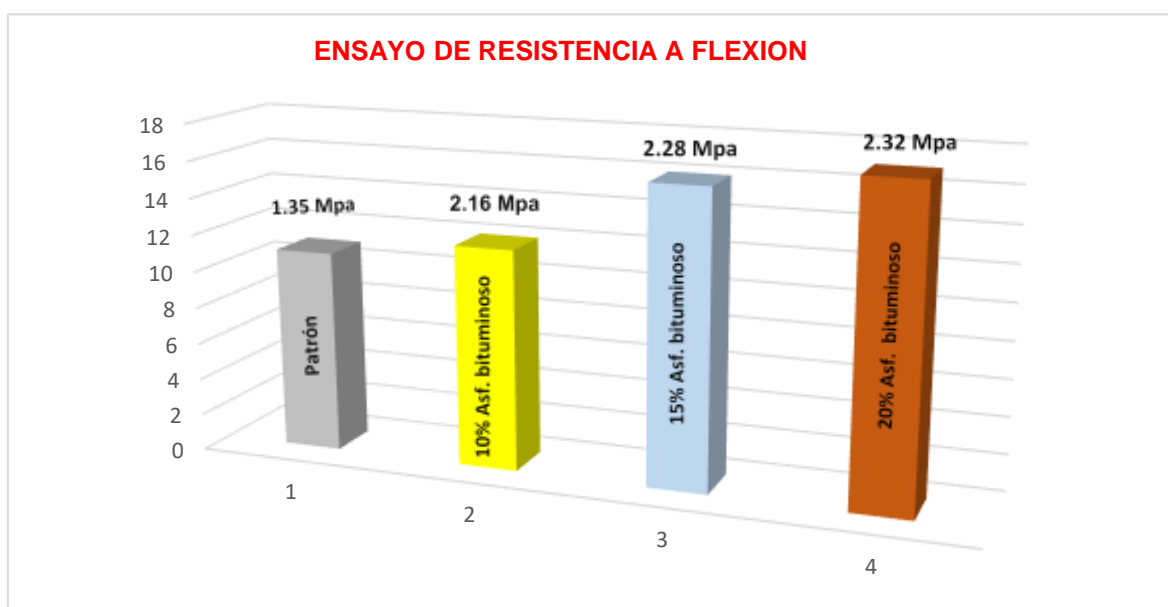
Tabla 8 Ensayos a flexión de los especímenes

N°	Descripción	Resistencia la flexión Mpa
1	Adobe convencional	1.35
2	Adobe con 10% de asfalto bituminoso	2.16
3	Adobe con 15% de asfalto bituminoso	2.28
4	Adobe con 20% de asfalto bituminoso	2.32

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se tuvo una resistencia a la flexión de 1.35 Mpa para el adobe experimental, mientras que el adobe con 10% de asfalto bituminoso resistió 60.00% más que el adobe patrón, el adobe con 15% de asfalto tuvo una resistencia a flexión mayor que el adobe patrón por 68.88%, y posteriormente el adobe con 20% de asfalto bituminoso logró soportar más que los demás especímenes, siendo superior a 70.00% respecto a la resistencia del adobe patrón.

Figura 2 Comparación de adobes en la resistencia a flexión



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Vemos claramente y a simple vista que se obtuvo buenos resultados en resistencia a flexión, con 1.35 Mpa para el adobe patrón, el adobe con 20% de asfalto bituminoso soportó 71.85% más que el adobe patrón y así sucesivamente,

cada vez que se aumentaba el aditivo de prueba, la resistencia a flexión se incrementaba, este es un buen signo para consumir lo establecido en la hipótesis de esta pesquisa.

V. DISCUSIÓN

1. Al tratar de comparar con otras investigaciones, nos centramos primeramente en el tipo de suelo con características físicas, como por ejemplo nuestro suelo tuvo un Limite Liquido de 27.90, Limite Plástico 20.38, Índice de Plasticidad 7.52 y fue un suelo SC (arena arcillosa), y coincide con los autores (Arteaga y Loja 2018), En su proyecto de investigación cuyo título fue, “Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica”, este autor tuvo en sus resultados un tipo de suelo arenoso limoso según SUCS, ahora si nos centramos en su resistencia a compresión sus muestras con 10% de asfalto llegó a 18.3 kg/cm² y el nuestro con el mismo porcentaje obtuvo 11.63 kg/cm², esta no llegando a la resistencia mínima establecido en la norma E 0.80, mientras que los ensayos siguientes superan lo establecido en la norma del adobe.

2. También cabe resaltar la nueva coincidencia con otros dos autores Tapia y Huancachoque (2016), en su tarea investigativa denominada “evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe elaborado según la norma E.080, que aditivaron mucilago de gigantón en 5% y 9% consiguiendo una resistencia de 13.37 y 16.66 kg/cm², estas resistencias están muy parejos con las nuestras que fueron 15.00 y 17.75 k/cm². resistencias muy aceptables de acuerdo a la norma del adobe.

3. También encontramos otro autor cuyo nombre es salvador (2019), tituló su trabajo “Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto caraz 2019”, trató de mejorar los adobes comunes con asfalto liquido en 3% y 9%, este ensayo lo hizo con asfalto en frio y afortunadamente consiguió en compresión datos como 12.16 kg/cm², 15.84 kg/cm², podemos decir que están a la par con nuestros resultados de 13.75 y 17 k/cm² con 10% y 15% de asfalto bituminoso.

VI. CONCLUSIONES

1. Concluimos finalmente después de un arduo trabajo minucioso que nuestro aditivo fue el más adecuado para nuestro suelo que es un SC según la norma SUCS, y que se logró sobrepasar los estándares o peticiones escritas en la norma e-080, con un $f'c$ aceptable de 11 kg/cm² para el adobe patrón y un 17 kg/cm² para el adobe experimental de 20% de asfalto bituminoso.
2. Como segunda conclusión resumida es que para construir una unidad de adobe patrón es necesario 6480 g de tierra, 1620 ml de agua y para un adobe experimental de 20% de asfalto bituminoso necesitamos 6480g de arcilla, 1620 gramos de agua y 1620 ml de asfalto bituminoso.
3. Como tercera conclusión concerniente a la resistencia del adobe patrón fue de 11.00 kg/cm² no alcanzando los 12 kg/cm² mínimos requeridos en la norma E-080, pero con la adición de asfalto bituminoso aumentó a 12.00 kg/cm², 16.00 kg/cm² y 17.00 kg/cm² de acuerdo a los siguientes porcentajes de adición de 10%, 15% y 20% de asfalto bituminoso respectivamente, por lo que este aditivo de prueba influye positivamente en la resistencia del adobe.

VII. RECOMENDACIONES

1. La primera recomendación, realizar la calicata más profunda para la extracción de la arcilla más pura y libre de contaminación de pajas, malezas, y suciedades en general, y que la calicata sea la más profunda posible.
2. La segunda recomendación es que siempre se debe considerar realizar el ensayo del suelo a usar y de esa forma elegir el aditivo apropiado a las características físicas del suelo.
3. Se recomienda a los futuros investigadores usar dos tipos de máquinas compresoras, la manual y la electrónica, para así comparar resultados y sacar las conclusiones más certeras y comprar cuál de estas máquinas son el más apropiado y exacta.
4. Se recomienda ahondar la mejora del adobe mezclando dos o tres aditivos que tengan las mismas características físicas.
5. Se recomienda en este artículo hacer otras pruebas físicas y mecánicas como el ensayo a resistencia a absorción, tracción, resistencia de pilas.
6. La recomendación urgente que hace este artículo es, tratar de combinar bien el barro con el asfalto bituminoso para que sea uniforme la dureza del adobe.

REFERENCIAS

- ABESSOLO, D., ET AL. 2022.** *Modeling of the Variation of Physical and Mechanical Properties of Compressed Earth Blocks Stabilized with Treated Bamboo Fibers.* file:///C:/Users/pc/Downloads/Documents/B0903010712.pdf. 28 de FEBRERO del 2022>
- BAENA, GUILLERMINA. 2021.** Metodología de la Investigación [en línea]. 3.a ed. Mexico: Grupo Editorial Patria, 2017 [fecha de consulta: 01 de mayo de 2021].
- BEDOYA, VICTOR HUGO FERNÁNDEZ. 2020.** Tipos de justificación en la investigación científica. Espíritu emprendedor TES, 2020, vol. 4, no 3, p. 65-76.
- BENIDIR, ADEL, ET AL. 2021.** Experimental assessment of mechanical behavior of a compressed stabilized earth blocks (CSEB) and walls. Journal of Materials and Engineering Structures «JMES», 2021, vol. 8, no 1, p. 95-110.
- CÁRDENAS, XAVIER; CHUYA, EVA; AYALA, FERNANDA. 2018.** Comparación de la capacidad resistente de adobes y adobes reforzados con fibra de vidrio. En In: Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. 2018. p. 95-106.
- CHUNA CABEZAS, ANGHI MERY. 2020.** *Elaboración del adobe adicionando cal y fibra de eucalipto para mejorar las propiedades mecánicas y termodinámicas, Chonta-Huancayo, Lima 2020. 2020.*
- CHUYA, EVA; AYALA, MARÍA. 2019.** *Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio. Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Arquitecto, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca., Cuenca. Recuperado el 15 de junio de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789>, 2018, vol. 30095.*

COHEN, NÉSTOR Y GÓMEZ, GABRIELA. 2019. Metodología de la Investigación, ¿Para qué? [en línea]. 1.a ed. Buenos Aires: Editorial Teseo, 2019 [fecha de consulta: 01 de mayo de 2021].

Disponible en http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia_para_que.pdf

Disponible en http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

Disponible en https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Disponible en https://www.academia.edu/35258714/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_DISENO_Y_EJECUCION

HERNÁNDEZ, ROBERTO, FERNÁNDEZ, CARLOS; BAPTISTA, PILAR. 2014. Metodología de la Investigación [en línea]. 6.a ed. Mexico: Mc Graw Hill, 2014 [fecha de consulta: 01 de mayo de 2021].

ISBN: 9781456223960

ISBN: 9789588675947

ISBN: 9789877231908

JARAMILLO COTRINA, HAROLD MIJAEEL. 2021. Variación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe con clara de huevo con respecto a la norma E. 080–Huánuco 2019. 2021.

LEJANO, BERNARDO A.; PINEDA, KYLE SOLOMON D. 2022. Investigation of the Effects of Different Natural Fibers on the Strength of Compressed Stabilized Earth Blocks (CSEB). *GEOMATE Journal*, 2018, vol. 14, no 42, p. 37-43. <fecha de consulta 3 de marzo del 2022>

LOSINI, A. E., ET AL. 2022. Natural additives and biopolymers for raw earth construction stabilization—a review. *Construction and Building Materials*, 2021, vol. 304, p. 124507. <fecha de consulta 23 de febrero del 2022>

NIÑO, VÍCTOR. 2021. Metodología de la Investigación [en línea]. 1.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2011 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2021].

OKPALA, C. C.; UMEORA, C. O. THE POTENTIALS OF EARTH AS A SUSTAINABLE BUILDING MATERIAL. 2021. <fecha de consulta 1 de Julio del 2021> disponible en: <https://www.cenresinjournal.com/wp-content/uploads/2020/02/Page-1-141068.pdf>.

ONU.<https://news.un.org/es/story/2018/07/1437721>

PALMA VALENZUELA, NORMA BEATRIZ. 2021. *Granulometría óptima en concretos asfálticos con escoria y cal. 2021.*

PAUCAR, JAIME MAURICIO ARTEAGA. 2018. *Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. 2018. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD DE CUENCA.*

PRUDENCIO LEYVA, CRISTIAN GIOVANI; VILAFRANCA LOPEZ, EZEQUIAS OTONIEL. 2021. *Evaluación de la resistencia Mecánica del adobe adicionando El 4%, 7% y 10% de asfalto Rc-250, Huaraz, Ancash–2021. 2021.*

QUEZADA ALAYA, ANNABELLE ELEAINE. 2016. *Análisis de costos de construcción de vivienda en Ecuador y Perú. 2016. Tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil. < fecha de consulta 23 de febrero del 2022>*

RIVERA, JHONATHAN, ET AL. 2022. *Compressed earth blocks stabilized with glass waste and fly ash activated with a recycled alkaline cleaning solution. Journal of Cleaner Production, 2021, vol. 284, p. 124783. <fecha de consulta 23 de febrero del 2022>*

ROMERO CUENTAS, VANESSA INGRID; CALLASI VENERO, CARLOS DANILO, 2017. *Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto. 2017.*

SORY, NASSIO, ET AL. 2022. *Mechanical, Thermal and Hydric Behavior of the Bio-sourced Compressed Earth Block (B-CEB) Added to Peanut Shells*

Powder. Advances in Materials, 2022, vol. 11, no 1, p. 1. <fecha de consulta 3 de marzo del 2022>

SUMBA, EVA CATALINA CHUYA. ADOBE TRADICIONAL CON ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. 2018. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD DE CUENCA. < fecha de consulta 23 de febrero del 2022>

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 9 matriz de consistencia

Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis	Metodología
¿Cuál es el efecto de la adición de asfalto bituminoso en la resistencia a compresión y flexión del adobe reforzado con asfalto bituminoso, secado en horno artesanal, Huari – 2022?	Determinar el efecto sobre la resistencia a compresión y flexión de la adición de asfalto bituminoso en la fabricación de adobes secado en horno artesanal en la provincia de Huari-2022		Tipo: aplicada con enfoque cuantitativo. Diseño: experimental
Problema específico	Objetivo específico	La adición de asfalto bituminoso incrementará la resistencia a compresión y flexión del adobe secado en horno artesanal en la provincia de Huari-2022.	Población y Muestra: la población y muestra están conformadas por 48 adobes, conformadas por 6 adobes por cada combinación. Muestreo: no probabilístico.
	Estudio de suelos.		
	Elaborar el diseño de mezcla de los adobes patrón y adobes con adición de asfalto bituminoso.		
	Determinar la resistencia a compresión del adobe patrón y adobes con adición de asfalto bituminoso al 10%, 15% y 20%.		

	Determinar la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con adición de asfalto bituminoso al 10%, 15% y 20%.		
	Comparar los resultados de compresión y flexión. Realizar el análisis estadístico		

Fuente: Elaboración propia

Anexos 2

Ensayos de laboratorio

Figura 05 extracción del suelo para los ensayos de laboratorio



Fuente: Elaboración propia

Figura 06 cuarteo del suelo



Fuente: Elaboración propia

Figura 07 pesado del suelo



Fuente: Elaboración propia

Figura 08 proceso de los ensayos de límites de consistencia



Fuente: Elaboración propia

Figura 09 secado de la tierra por 24 horas para los límites de consistencia



Fuente: Elaboración propia

Figura 10 cortes de rollitos para limites liquido



Fuente: Elaboración propia

Figura 11 proceso de la maquina casa grande



Fuente: Elaboración propia

Figura 12 los rollitos se secan al horno



Fuente: Elaboración propia

Figura 13 proceso de lavado del suelo para ensayos granulométricos



Fuente: Elaboración propia

Figura 14 tamizado del suelo



Fuente: Elaboración propia

Figura 15 proceso de fabricación de adobes – preparación del barro



Fuente: Elaboración propia

Figura 16 proceso de mezclar el barro con la paja



Fuente: Elaboración propia

Figura 17 jalado de adobes patrones



Fuente: Elaboración propia

Figura 18 secado de los adobes patrones



Fuente: Elaboración propia

Figura 19 mezclado del asfalto bituminoso con el barro



Fuente: Elaboración propia

Figura 20 jalado de adobe con 10% de asfalto bituminoso



Fuente: Elaboración propia

Figura 21 jalado de adobe con 15% de asfalto bituminoso



Fuente: Elaboración propia

Figura 22 jalado de adobe con 20% de asfalto bituminoso



Fuente: Elaboración propia

Figura 23 transporte de los adobes al horno artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 24 secado de los adobes en horno artesanal por 3 días



Fuente: Elaboración propia

Figura 25 transporte de los adobes del horno a los laboratorios



Fuente: Elaboración propia

Figura 26 pasado del adobe patrón en la balanza electrónica



Fuente: Elaboración propia

Figura 27 medición de las longitudes del adobe patrón y con aditivo



Fuente: Elaboración propia

Figura 28 ensayo de resistencia a compresión del adobe patrón



Fuente: Elaboración propia

Figura 29 ensayo del del adobe con adición del 10% de asfalto bituminoso



Fuente: Elaboración propia

Figura 30 ensayo del del adobe con adición del 15% de asfalto bituminoso



Fuente: Elaboración propia

Figura 30 ensayo del del adobe con adición del 20% de asfalto bituminoso



Fuente: Elaboración propia

Figura 31 ensayo de resistencia a d flexión de los adobes patrones



Fuente: Elaboración propia

Figura 32 ensayo de resistencia a flexión de los adobes con adición del 10%



Fuente: Elaboración propia

Figura 33 ensayo de resistencia a flexión de los adobes con adición del 15%



Fuente: Elaboración propia

Figura 34 ensayo de resistencia a d flexión de los adobes con adición del 20%



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. DISEÑO DE MEZCLA PARA ADOBES

Tabla 10 Cantidad de barro en la gabera

ANCHO(A)	LARGO(L)	ALTO(H)	VOLUMEN DE LA GABERA
15 cm	30 cm	15 cm	0.15m x 0.30 m x 0.15 m = 0.00675 m ³
VOLUMEN DEL BARRO			L x A x Hexp. =0.30 m x 0.15 m x 0.18 m = 0.0081 m ³
PESO DEL BARRO PARA UN ADOBE			0.0081 m ³ x 1000kg/m ³ = 8.1 kg

Tabla 11 Cantidad de material para un adobe patrón al 0%

ARENA	ARCILLA Y LIMO	AGUA	ASFALTO BITUMINOSO	TOTAL
38.33 %	41,67 %	20.00 %	0%	100 %
0.00310 m ³	0.00337 m ³	0.00162 m ³	0.0000 m ³	0.0081 m ³
3.10 kg	3.38 kg	1.62 kg	0.0 kg	8.1 kg

Tabla 12 Cantidad de material para un adobe con asfalto bituminoso al 10%

ARENA	ARCILLA Y LIMO	AGUA	ASFALTO BITUMINOSO	TOTAL
38.33 %	41,67 %	20 %	10 %	100 %
0.00310 m ³	0.00337 m ³	0.00162 m ³	0.00081 m ³	0.0089 m ³
3.10 kg	3.38 kg	1.62 kg	1.9097 kg	10.0097 kg

Tabla 13 Cantidad de material para un adobe con asfalto bituminoso al 15%

ARENA	ARCILLA Y LIMO	AGUA	ASFALTO BITUMINOSO	TOTAL
38.33 %	41,67 %	20.00 %	15.00 %	100 %
0.00310 m ³	0.00337 m ³	0.00162 m ³	0.00121 m ³	0.0093 m ³
3.10 kg	3.38 kg	1.62 kg	2.8520 kg	10.952 kg

Tabla 14 Cantidad de material para un adobe con asfalto bituminoso al 20%

ARENA	ARCILLA Y LIMO	AGUA	ASFALTO BITUMINOSO	TOTAL
38.33 %	41,67 %	20.00 %	20.00 %	100 %
0.00310 m ³	0.00337 m ³	0.00162 m ³	0.00162 m ³	0.0097 m ³
3.10 kg	3.38 kg	1.62 kg	3.8183 kg	11.9183 kg

ANEXO 4. RESULTADOS DE LABORATORIO

4.1. PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO

4.1.1. Resumen de propiedades físicas de la muestra



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 09133638
 Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

INFORME N° S-09B-MATHLAB-2022

SOLICITA : **CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR NIETO BAZAN, GEAN EVER**

PROYECTO : **"ANÁLISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI - 2022".**

FECHA : **27 / 06 / 2022**

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-01	Calicata N°			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		TIPO DE MUESTRA	
				11.89		MAR - 01	
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
	% GRAVA		% ARENA		% FINOS		Cu
	14.32		38.02		47.67		—
	LÍMITES DE CONSISTENCIA						
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
	27.90			20.38		7.52	
	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)						
	SC			ARENA ARCILLOSA			
ESTRUCTURA							

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

Equipos Utilizados:

- BALANZA 520gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: M-0112-2022
- BALANZA 5000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0149-2022
- BALANZA 30000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0151-2022
- HORNO ELÉCTRICO – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0189-2022
- COPA CASA GRANDE – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0222-2022
- TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0241-2022



MSc. Ing. Rubén Darío Ancochea Leyva

INGENIERO CIVIL - N° 162038


Especialista en Ensayos y Control de Calidad




Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1439 - Huaraz
 Ref. Antas de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
 Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com




4.1.2. Contenido de humedad



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00133638
Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
NIETO BAZAN, GEAN EVER

PROYECTO : *ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI - 2022*


CALICATA : C-01
MUESTRA : Mab.01


PROFUNDIDAD : 1.00 mts.
FECHA : 27 / 06 / 2022

CALICATA	C-01	
MUESTRA	Mab.01	
PROFUNDIDAD (m)	1.00 mts.	
FRASCO N°	1	2
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	86.45	80.03
(2) Pfr+ P.S.S. (gr)	64.24	73.12
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	4.21	6.91
(4) Pfr (gr)	20.45	24.36
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	43.79	48.77
(6) C. Humedad ((3) / (5))	9.61	14.17
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM	11.89 %	



Nota: Pfr = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
Pagua = Peso del agua

Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente







MSc. Ing. Rubén Dario Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - RNP, CIF N° 162959
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com

4.1.3. Análisis granulométrico por tamizado



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo,
Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00133638
Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
NIETO BAZAN, GEAN EVER

PROYECTO : ANÁLISIS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE
REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO
ARTESANAL, HUARI - 2022

CALICATA : C-01	PROFUNDIDAD : 1.00 mts.
MUESTRA : Mab_01	FECHA : 27 / 08 / 2022

PESO INICIAL SECO : 2235.00 grs % QUE PASA MALLA No 200 : 47.67
PESO LAVADO SECO : 1182.00 grs % RETENIDO MALLA 200 : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Ponderal	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa
2"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	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	146.32	6.55	6.55	93.45
3/8"	9.525	85.42	3.82	10.37	89.63
No 4	4.750	88.29	3.95	14.32	85.68
No 8	2.360	94.65	4.23	18.55	81.45
No 10	2.000	35.25	1.58	20.13	79.87
No 16	1.190	86.32	3.86	23.99	76.01
No 20	0.840	22.52	1.00	24.99	75.01
No 30	0.590	107.09	4.79	29.78	70.22
No 40	0.425	82.36	2.79	32.57	67.43
No 50	0.297	58.98	2.64	35.21	64.79
No 60	0.260	99.67	4.46	39.67	60.33
No 100	0.149	110.65	4.95	44.62	55.38
No 140	0.106	108.63	4.86	49.48	50.52
No 200	0.074	61.73	2.85	52.33	47.67
> No 200	0.000	17.36	0.55	52.89	47.11
TOTAL		1182.00	52.89		

Resumen de datos	Que:
% que pasa 200	100.00
% que pasa 4	85.68
% que pasa 200	47.67

L.L.	27.90
L.P.	20.38
I.P.	7.52

D10	---
D30	---
D50	---
D60	---
Cu	---
Cc	---

w (%)	11.89
GRAVA (%)	14.32
ARENA (%)	38.02
FINOS (%)	47.67

GRAVA ARENA FINOS




Ing. Rubén Darío Aranda Leiva
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 18229
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad




Nota: - Los resultados de los ensayos químicos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente

Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
 Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
 Celular: 991 800 736 / Correo: rubenmathlab@gmail.com



4.1.4. Ensayos de límites de consistencia



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 - Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00133638
Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-4318

SOLICITA: CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
METO BAZAN, GEAN EVER

PROYECTO: ANÁLISIS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL HUARI - 2022

CALICATA: C-01	PROFUNDIDAD: 1.00 mts.
MUESTRA: Mab_01	FECHA: 27/08/2022

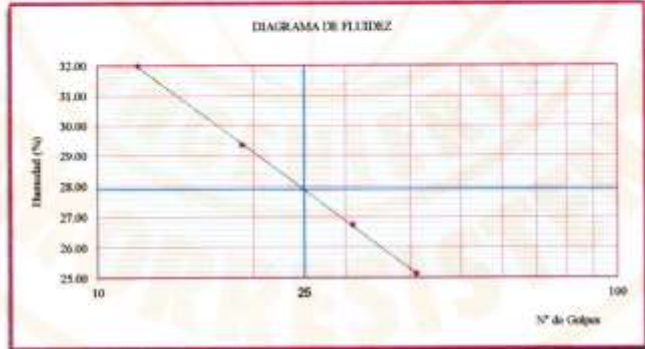
Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	Datos							
(1) Pt + P.S.H. (gr)	52.94	48.31	50.99	56.49	29.01	28.54	29.38	31.42
(2) Pt + P.S.S. (gr)	45.39	42.00	44.88	49.25	27.65	27.28	28.03	29.98
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	7.55	6.22	6.11	7.24	1.36	1.26	1.35	1.44
(4) Pt (gr)	21.78	20.90	22.03	20.44	20.89	20.99	21.38	23.15
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	23.61	21.19	22.85	28.81	6.76	6.29	6.65	6.83
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)	31.98	29.35	26.74	25.13	20.12	20.03	20.30	21.08
N. De golpes	12	19	31	41	1	2	3	4

Nota: Pt = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
Pagua = Peso del agua


RESUMEN DE RESULTADOS

Límite Líquido (L.L.) =	27.50
Límite Plástico (L.P.) =	20.18
Índice Plasticidad (I.P.) =	7.32


DIAGRAMA DE FLUIDEZ





Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente





MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. Coleg. N° 162639
Especialista en Ensayos y Control de Calidad




Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com

4.1.5. Peso específico de sólidos



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00133638
 Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S_s)

ASTM D854


SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
 NIETO BAZAN, DEAN EVER


PROYECTO : *ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI - 2022*

CALICATA : C-01	PROFUNDIDAD : 1.00 mts.
MUESTRA : Mab. 01	FECHA : 27 / 06 / 2022



CALICATA	C-01		
MUESTRA	Mab. 01		
PROFUNDIDAD (m)	1.00 mts.		
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	131.88	130.55	131.05
(2) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	848.50	848.50	848.50
(3) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	727.80	726.70	727.10
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.80	2.59	2.80
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.80		

Nota:
- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente







MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162209
 Especialista en Ensayo y Control de Calidad





Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huari
 Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Comas - Lima - Lima
 Celular: 991 806 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com

4.2. RESISTENCIA A COMPRESIÓN

4.2.1. Resistencia a compresión de adobes patrones



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 09133638

Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

INFORME N° RA-032-MATHLAB-2022

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CUBOS DE ADOBE

NTE E-080

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
NIETO BAZAN, GEAN EVER


PROYECTO : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE
REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO
ARTESANAL, HUARI - 2022".

ADOBE CONVENCIONAL		Dimensiones de la Cubo:		
f'c de Diseño	11 Kg/cm ²	Altura:	Ancho:	Largo:
		15.00 cm.	15.00 cm.	30 cm.


N°	BRIQUETA DE CONCRETO DESCRIPCION	DISEÑO Kg/cm ²	FECHA		EDAD DIAS	CARGA (Kg)	AREA cm ²	f'c (Kg/cm ²)	f'c Mpa	%
			EXTRACCION	ROTURA						
1	MUESTRA PATRON	11	28/05/2022	27/06/2022	30	5,006.8	450.0	11	1	101
2	MUESTRA PATRON	11	28/05/2022	27/06/2022	30	4,865.9	450.0	11	1	98
3	MUESTRA PATRON	11	28/05/2022	27/06/2022	30	4,932.0	450.0	11	1	100
4	MUESTRA PATRON	11	28/05/2022	27/06/2022	30	5,010.2	450.0	11	1	101



OBSERVACIONES:

- El resultado de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra de cubos proporcionada por el cliente.
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.





MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Jerva
INGENIERO CIVIL - RUC: DIF N° 16239
Especialización Ensayos y Control de Calidad



Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com

4.2.2. Resistencia a compresión de adobes con adición del 10%



MATHLAB

INGENIERÍA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00133638
 Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

INFORME N° RA-032-MATHLAB-2022

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CUBOS DE ADOBE NTE E-080

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
NIETO BAZAN, GEAN EVER

PROYECTO : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE
REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO
ARTESANAL, HUARI - 2022".

ADOBE CONVENCIONAL	Dimensiones de la Cubo:
f'c de Diseño 11 Kg/cm ²	Altura: 15.00 cm. Ancho: 15.00 cm. Largo: 30 cm.



N°	BRIQUETA DE CONCRETO	DISEÑO	FECHA		EDAD	CARGA (Kg)	AREA cm ²	f'c (Kg/cm ²)	f'c Mpa	%
	DESCRIPCION		EXTRACCION	ROTURA						
1	CON ADICION DE 10% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	5,235.7	450.0	12	1	106
2	CON ADICION DE 10% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	5,197.4	450.0	12	1	105
3	CON ADICION DE 10% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	5,312.6	450.0	12	1	107
4	CON ADICION DE 10% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	5,244.4	450.0	12	1	106

OBSERVACIONES:



- El resultado de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra de cubos proporcionada por el cliente.
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.



MSc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - REG. CIP N° 152935
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
 Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 1370 - Comas - Lima - Lima
 Celular: 991 800 786 / Correo: rubenmathlab@gmail.com

4.2.3. Resistencia a compresión de adobes con adición del 15%



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPi N° 00133638
 Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

INFORME N° RA-032-MATHLAB-2022

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CUBOS DE ADOBE NTE E-080

**SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
NIETO BAZAN, GEAN EVER**

**PROYECTO : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE
REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO
ARTESANAL, HUARI - 2022".**

ADOBE CONVENCIONAL	Dimensiones de la Cubo:
f _c de Diseño 11 Kg/cm²	Altura: 15.00 cm. Ancho: 15.00 cm. Largo: 30 cm.



N°	BRIQUETA DE CONCRETO	DISEÑO	FECHA		EDAD	CARGA	AREA	f _c	f _c	%
	DESCRIPCION	Kg/cm ²	EXTRACCION	ROTURA	DIAS	(Kg)	cm ²	(Kg/cm ²)	Mpa	f _c /f _c
1	CON ADICION DE 15% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,354.8	450.0	16	2	149
2	CON ADICION DE 15% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	6,965.0	450.0	15	2	141
3	CON ADICION DE 15% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,214.0	450.0	16	2	146
4	CON ADICION DE 15% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,126.0	450.0	16	2	144

OBSERVACIONES:



- El resultado de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra de cubos proporcionada por el cliente.
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.



MSc. Ing. Rubén Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - RNP, CIP N° 16293
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
 Ref. Antes de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
 Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com

4.2.3. Resistencia a compresión de adobes con adición del 20%



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
 RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPi N° 00133638
 Mathlab Ingenieria Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

INFORME N° RA-032-MATHLAB-2022

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CUBOS DE ADOBE

NTE E-080

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ, EDGAR
NIETO BAZAN, GEAN EVER

PROYECTO : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE
REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO
ARTESANAL, HUARI - 2022".

ADOBE CONVENCIONAL		Dimensiones de la Cubo:		
Fc de Diseño	11 Kg/cm ²	Altura: 15.00 cm.	Ancho: 15.00 cm.	Largo: 30 cm.

N°	BRIQUETA DE CONCRETO	DISEÑO	FECHA		EDAD	CARGA	AREA	Fc	Fc	%
	DESCRIPCION	Kg/cm ²	EXTRACCION	ROTURA	DIAS	(Kg)	cm ²	(Kg/cm ²)	Mpa	f'c/fc
1	CON ADICION DE 20% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,658.0	450.0	17	2	155
2	CON ADICION DE 20% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,459.0	450.0	17	2	151
3	CON ADICION DE 20% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,715.0	450.0	17	2	156
4	CON ADICION DE 20% DE ASFALTO	11	28/05/2022	27/06/2022	30	7,632.0	450.0	17	2	154

OBSERVACIONES:

- El resultado de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra de cubos proporcionada por el cliente.
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.



MSc. Ing. Rubén Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - RNP, CIP N° 162930
Especialista en Ensayos y Control de Calidad




Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huaraz
Ref. Antas de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chacra Cerro 137D - Comas - Lima - Lima
Celular: 991 800 796 / Correo: rubenmathlab@gmail.com




4.3. RESISTENCIA A FLEXION

4.3.1. resistencia flexión de los adobes patrones



3R GEOINGENIERÍA S.A.C.
LABORATORIO GEOTECNICO Y ENSAYO DE MATERIALES
Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos, Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica
RUC N° 20408092524 - RNP/OSCE: Consultor de Obras N° C39006



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOBE
SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO
Norma ASTM C-39

INFORME N° 300-2022-3R-LG

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ EDGAR MACARIO
NIETO BAZAN GEAN EVER

TESIS : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI, 2022"

GRUESO NATURAL : 100%

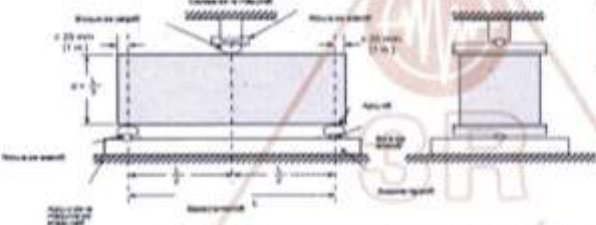
$$M_r = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Fc de Diseño : 11.00 Kg/cm²

Altura: 11.50 cm

Ancho: 18.00 cm

Longitud : 31.00 cm




VIGA	DISERO	FECHA		EDAD	ANCHO (b)	ALTO (h)	LONGITUD (L)	CARGA (P)	Modulo de Rotura
		MOLDEO	ROTURA						
1 ADOBE PATRON	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	10,094.0	1.35
2 ADOBE PATRON	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	9,898.0	1.32
3 ADOBE PATRON	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	10,329.2	1.38
4 ADOBE PATRON	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	10,152.8	1.35

OBSERVACIONES:

- Las muestras de Adobe fueron traídos por el Solicitante para sus respectivas pruebas.
- La interpretación de los resultados será responsabilidad del solicitante

REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N°00131871



Ing. Reynaldo M. Reyes Rojas, Mac. Dr.
INGENIERO CIVIL CEP N° 57900
Docente en Ingeniería Civil
Máster en Ingeniería Geotécnica
JEFE DE LABORATORIO

Oficina Lima: Jr. Principios Mz, CC4 L26 - Oficina 501 Edificio Real - Urb. Pro - Los Olivos / Laboratorio: Calle K Mz, M 127 - Urb Los Ficus - Carabaylló
Oficina y Laboratorio Huaraz: Jr. Recuay N° 470 esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Urb. Centenario - Independencia
e-mail: ing_reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeoingenieria.com 954 709 070 3R Geoingeniería SAC

4.3.2. resistencia flexión de los adobes con adición de 10%



3R GEOINGENIERÍA S.A.C.

LABORATORIO GEOTECNICO Y ENSAYO DE MATERIALES

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos, Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica
RUC N° 20408092524 - RNP/OSCE: Consultor de Obras N° C39006



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOBE SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO

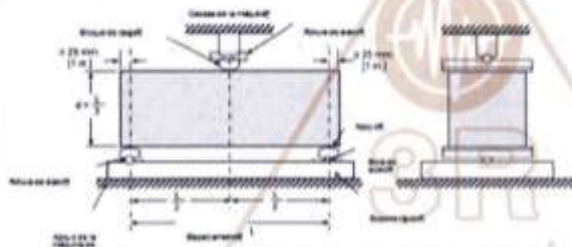
Norma ASTM C-39

INFORME N° 300-2022-3R-LG

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ EDGAR MACARIO
NIETO BAZAN GEAN EVER

TESIS : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI, 2022"

Pc de Diseño 11.00 Kg/cm² Altura: 11.50 cm. Ancho: 18.00 cm. Longitud : 31.00 cm



GRUESO NATURAL : 100%

$$M_r = \frac{3PL}{2bh^2}$$

VIGA	DISEÑO	FECHA	EDAD	ANCHO (b)	ALTO (h)	LONGITUD (L)	CARGA (P)	Modulo de Rotura
Nº	DESCRIPCION	Kg/cm ²	MOLDEO	ROTURA	DIAS	(mm)	(N)	(MPa)
1	ADOBE PATRON CON 10% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	16,209.2	2.16
2	ADOBE PATRON CON 10% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	16,248.4	2.17
3	ADOBE PATRON CON 10% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	15,993.6	2.13
4	ADOBE PATRON CON 10% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	16,170.0	2.16

OBSERVACIONES:

- Las muestras de Adobe fueron traídas por el Solicitante para sus respectivas pruebas.
- La interpretación de los resultados será responsabilidad del solicitante

REGISTRO INDECOPÍ CERTIFICADO N°00131871



Reynaldo M. Reyes Reyes, MSc. Dr
INGENIERO CIVIL, CIP N° 87900
Doctor en Ingeniería Civil
Máster en Ingeniería Geotécnica
JEFE DE LABORATORIO

4.3.3. resistencia flexión de los adobes con adición de 15%



3R GEOINGENIERÍA S.A.C.

LABORATORIO GEOTECNICO Y ENSAYO DE MATERIALES

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos, Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica
RUC N° 20408092524 - RNP/OSCE; Consultor de Obras N° C39006



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOBE SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO

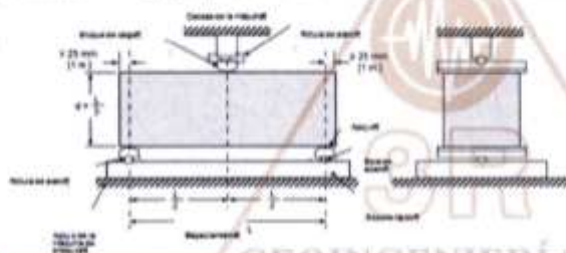
Norma ASTM C-39

INFORME N° 306-2022-3R-LG

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ EDGAR MACARIO
NIETO BAZAN GEAN EVER

TESIS : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI, 2022"

Fc de Diseño 11.00 Kg/cm² Altura: 11.50 cm. Ancho: 18.00 cm. Longitud : 31.00 cm



GRUESO NATURAL : 100%

$$M_r = \frac{3PL}{2bh^2}$$

VIGA	DISÑO	FECHA	EDAD	ANCHO (b)	ALTO (h)	LONGITUD (L)	CARGA (P)	Modulo de Rotura		
N°	DESCRIPCION	Kg/cm ²	MOLDEO	ROTURA	DIAS	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(MPa)
1	ADobe PATRON CON 15% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/08/2022	30	150.00	150.00	300.00	16,209.2	2.16
2	ADobe PATRON CON 15% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/08/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,207.0	2.31
3	ADobe PATRON CON 15% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/08/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,189.2	2.29
4	ADobe PATRON CON 15% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/08/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,512.6	2.34

OBSERVACIONES:

- Las muestras de Adobe fueron traídas por el Solicitante para sus respectivas pruebas.
- La interpretación de los resultados será responsabilidad del solicitante

REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N°00131871



Reynaldo M. Reyes
Ing. Reynaldo M. Reyes Roque, MSc. Dr.
INGENIERO CIVIL CAP N° 57000
Docente en Ingeniería Civil
Mestría en Ingeniería Geotécnica
JEFE DE LABORATORIO

Oficina Lima: Jr. Principios Mt. CC4 L26 - Oficina 501 Edificio Real - Urb. Pro - Los Olivos / Laboratorio: Calle X Mz. M 127 - Urb Los Ficus - Carayillo
Oficina y Laboratorio Huaraz: Jr. Recuay N° 470 esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Urb. Centenario - Independencia
e-mail: ing_reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeoingenieria.com 954 709 070 3R Geoingeniería SAC

4.3.4. resistencia flexión de los adobes con adición de 20%



3R GEOINGENIERÍA S.A.C.
LABORATORIO GEOTECNICO Y ENSAYO DE MATERIALES

Servicios Geotécnicos e Ingeniería Especializada en Obras Civiles y Mineras
 Estudios Geotécnicos, Estudios de Mecánica de Suelos, Consultoría en Ingeniería Geotécnica Sísmica
 RUC N° 20408092524 - RNP/OSCE: Consultor de Obras N° C39006



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOBE
 SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO**

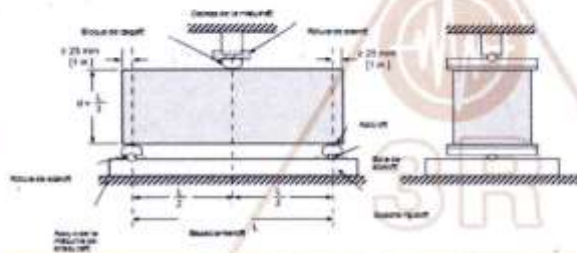
Norma ASTM C-39

INFORME N° 300-2022-3R-LG

SOLICITA : CAPILLO DOMINGUEZ EDGAR MACARIO
 NIETO BAZAN GEAN EVER

TESIS : "ANALISIS DE RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE REFORZADO CON ASFALTO BITUMINOSO Y SECADO EN HORNO ARTESANAL, HUARI, 2022"

f_c de Diseño 11.00 Kg/cm² Altura: 11.50 cm. Ancho: 18.00 cm. Longitud : 31.00 cm



GRUESO NATURAL : 100%

$$M_r = \frac{3PL}{2bh^2}$$

VIGA		DISEÑO	FECHA		EDAD	ANCHO (b)	ALTO (h)	LONGITUD (L)	CARGA (P)	Modulo de Rotura
N°	DESCRIPCION	Kg/cm ²	MOLDEO	ROTURA	DIAS	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(MPa)
1	ADOBE PATRON CON 20% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,502.8	2.33
2	ADOBE PATRON CON 20% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,297.0	2.31
3	ADOBE PATRON CON 20% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,189.2	2.29
4	ADOBE PATRON CON 20% ASFALTO BITUMINOSO	11.00	28/05/2022	27/06/2022	30	150.00	150.00	300.00	17,512.8	2.34

OBSERVACIONES:

- Las muestras de Adobe fueron traídas por el Solicitante para sus respectivas pruebas.
- La interpretación de los resultados será responsabilidad del solicitante

REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N°00131871



Reynaldo M. Reyes Roque
Ing. Reynaldo M. Reyes Roque, Msc. Dr
 INGENIERO CIVIL, CIP N° 67800
 Doctor en Ingeniería Civil
 Maestría en Ingeniería Geotécnica
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina Lima: Jr. Principios Mz. CC4 L26 - Oficina 501 Edificio Real - Urb. Pro - Los Olivos / Laboratorio: Calle K Mz. M 127 - Urb Los Ficus - Carabayllo
 Oficina y Laboratorio Huaraz: Jr. Recuay N° 470 esq. Av. Confraternidad Int. Oeste N° 702 - Urb. Centenario - Independencia
 e-m@il: ing.reynaldo.reyes@hotmail.com web: www.3rgeoingenieria.com 954 709 070 3R Geoingeniería SAC



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JORGE LUIS MEZA RIVAS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Análisis de Resistencia a Compresión y Flexión del Adobe Reforzado con Asfalto Bituminoso y Secado en Horno Artesanal, Huari – 2022

", cuyos autores son CAPILLO DOMINGUEZ EDGAR MACARIO, NIETO BAZAN GEAN EVER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

HUARAZ, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JORGE LUIS MEZA RIVAS DNI: 17902304 ORCID: 0000-0002-4258-4097	Firmado electrónicamente por: JLMEZAR el 14-12- 2022 06:28:10

Código documento Trilce: TRI - 0475264