



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Salvador Cano, Orlandini Edwin (ORCID: 0000-0002-4493-3027)

ASESOR:

Dr. Córdova Salcedo, Felimón (ORCID: 0000-0003-0338-5156)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2019


DEDICATORIA

Dedico la siguiente investigación con amor a mis progenitores, por todo el apoyo absoluto que duro en realizarse este proyecto y enseñarme que cada esfuerzo que uno da es una iniciativa para seguir adelante y lograr nuestro propósito. A mi familia y amigos por la ayuda que me brindaron en la elaboración de este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al asesor Mg. Ing. Felimón Córdova Salcedo, por dedicarnos su tiempo valioso en el desarrollo de este trabajo de investigación, puesto que sin su ayuda no hubiese sido posible terminar esta investigación. Por último, agradezco a mi familia y amigos, que estuvieron apoyándome todo este tiempo en la elaboración de este proyecto de investigación.

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El **Jurado** encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN

(Apellidos, Nombres)

Cuyo título es:

"Evaluación del comportamiento a comprensión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

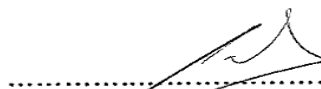
..... 15 (número) Quince (letras).

Lugar y fecha Los Olivos, 19 Julio 2019



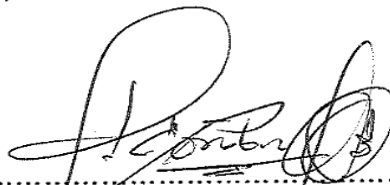
PRESIDENTE

Mg. Ing. Villegas Martinez Carlos
(Grado Apellidos, Nombre)



SECRETARIO

Mg. Ing. Benites Zuñiga Jose Luis
(Grado Apellidos, Nombre)



VOCAL

Dr. Felmon Cordova Salcedo
(Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

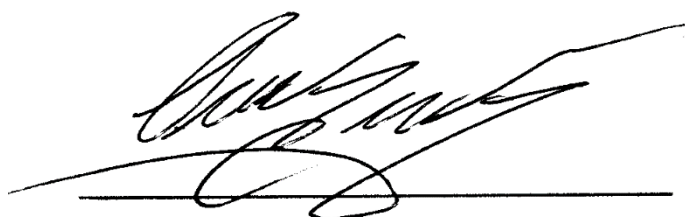
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Orlandini Edwin **Salvador** Cano, con DNI N° 48142984, con la finalidad de efectuar en la disposición actual requerida con el Reglamento de Grado y Titulación de nuestra Universidad César Vallejo, con la Facultad y Escuela de Ingeniería Civil, proclamo por medio de un juramento que toda la acreditación integrada a la presente investigación es verídico y genuino.

De igual modo, proclamo por medio de un juramento que los antecedentes e investigaciones que se muestran en la siguiente investigación son verdaderos.

Por la determinación, acepto con toda responsabilidad respecto de alguna copia o falsedad, de los certificados como la investigación contribuida, por ello me sujeto a lo apuesto a la normativa que indica la Universidad César Vallejo.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Orlandini Edwin Salvador Cano', written over a horizontal line.

Orlandini Edwin Salvador Cano

DNI: 48142984

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos previos Antecedentes nacionales	3
1.3. Teorías relacionadas al tema	8
1.4. Formulación del problema	28
1.5. Hipótesis	30
1.6. Objetivo	30
II. MÉTODO	32
2.1. Diseño, tipos, nivel y enfoques de investigación	33
2.2. Variables y operacionalización	34
2.3. Población, muestra y muestreo	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	37
2.5. Procedimiento	38
2.6. Métodos de análisis de datos	38
2.7. Aspectos éticos	38
III. RESULTADOS	39
IV. DISCUSIÓN	86
V. CONCLUSIONES	89
VI. RECOMENDACIONES	92
VII. REFERENCIAS	94
VIII. ANEXOS	100

RESUMEN

El presente proyecto de investigación nombrado “Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019”, el cual tiene como objetivo principal mejorar sus propiedades resistentes de las unidades de adobe convencional, con la finalidad de garantizar su operatividad en las construcciones de albañilería, tratando de no incrementar el exceso del costo en la elaboración de dichas unidades.

Es por ello que se realizó la investigación de las propiedades resistentes de las unidades de adobe convencional, de tal modo con los testimonios del adobe estabilizado con cemento y asfalto en los porcentajes de 3, 6, y 9%, comparando las propiedades que disponen los testimonios del adobe estabilizado con respecto a los testimonios del adobe convencional que se elabora en la ciudad de Caraz.

El desarrollo del presente proyecto de investigación empieza por un análisis que consta la selección del material de suelo, ensayo de clasificación de suelos, ensayo de granulometría, ensayo de la resistencia a compresión de todos los espécimen, ensayo de la absorción y succión de los testimonios de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento y asfalto.

Los resultados de la comparación de dichas unidades fueron favorables en los testigos del adobe estabilizado con cemento y asfalto, puesto que dichos testimonios tienen mejores características resistentes y mejora el comportamiento con respecto al contacto del agua que tuvo los testigos de adobe convencional.

Palabras claves: Adobe, adobe estabilizado con cemento, adobe estabilizado con Asfalto, propiedades de suelo.

ABSTRACT

The present investigation project named "Evaluation of the understanding behavior of the conventional adobe units against the adobe units stabilized with cement and asphalt Caraz 2019", which main objective is to improve the resistant properties of the conventional adobe units, with the purpose of guaranteeing its operation in masonry constructions, trying not to increase the excess of cost in the elaboration of said units.

It is for this reason that the investigation of the resistant properties of the conventional adobe units was carried out, in such a way with the testimonies of the adobe stabilized with cement and asphalt in the percentages of 3, 6, and 9%, comparing the properties that have the testimonies of the stabilized adobe with respect to the testimonies of the conventional adobe that is elaborated in the city of Caraz.

The development of this research project begins with an analysis consisting of the selection of soil material, soil classification test, granulometry test, test of the compressive strength of all specimens, test of the absorption and suction of the testimonies. Of conventional adobe and adobe stabilized with cement and asphalt.

The results of the comparison of these units were favorable in the witnesses of the stabilized adobe with cement and asphalt, since these testimonies have better resistant characteristics and improve the behavior with respect to the water contact that the conventional adobe witnesses had.

Keywords: Adobe, stabilized adobe with cement, adobe stabilized with Asphalt, soil properties.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Las construcciones con adobe son las más antiguas y de uso común en muchos países del mundo que son propensas a desastres naturales, una de las primeras ciudades más antiguas construida de barro secado a sol es el antiguo Egipto, según el antiguo testamento, en sus inicios el adobe fue elaborado sin refuerzos, en el proceso de secado y endurecimiento se originaban grietas y rajaduras, se encontraron varios testimonios del uso de paja como elemento principal de refuerzo. En la actualidad una parte de los habitantes a nivel mundial habitan en construcciones de adobe alrededor del 30%, este tipo de construcción se da generalmente por la población rural que no cuenta con los suficientes recursos económicos.

El adobe es uno de los materiales más comunes en muchos países por su bajo costo y fácil de construir, ya que esto no se requiere de un profesional, además de ser de bajo costo y su proceso constructivo simple, es muy útil en lugares de clima templado, frío tanto en verano como invierno. No obstante, los sistemas de adobe son débiles a los desastres naturales como, por ejemplo, sismos, lluvias e inundaciones. La construcción con adobe tradicional sufre daño estructural ante un movimiento telúrico llegando en algunos casos al colapso, causando con ello daño material e incluso pérdida de vida humana. En el temblor de Chile del 2010, las viviendas construidas de este tipo de material quedaron dañadas y algunas llegaron a colapsar, por ser construcciones muy antiguas del lugar, sin embargo, muchas viviendas fueron abandonadas por el daño generado, en la espera de su reparación. Debido al bajo costo que tiene el adobe se continuara construyendo en lugares de alto riesgo sísmico del mundo.

La construcción de adobe en el Perú se da desde épocas muy antiguas, mucha de estas construcciones se ha conservado en el tiempo, un ejemplo de esto es la Ciudad de Chan Chan, se considera la ciudad construida de barro más grande de América”, y la más antigua resistiendo a numerosos movimientos telúricos. El uso de este material permaneció a lo largo de nuestra historia principalmente por lo sencillo y económico.

El Perú es un país con alta vulnerabilidad a fenómenos naturales como, inundaciones, huaycos, deslizamientos, sismos y otros fenómenos. Causando muertes y destrozos innumerables a la población más pobre.

Si bien es cierto el Perú es un país de Sudamérica que se encuentra ubicado en el “Cinturón del fuego del pacífico”, que se caracteriza por su gran movimiento sísmico, esto es producido por interacción tenaz de las placas tectónicas que se encuentran en dicha zona, lo cual se producen considerables terremotos dentro del país, varios de ellos llegaron a tener una gran magnitud causando destrucción de pérdidas de materiales e incluso de vidas humanas. En mayo de 1970 se produjo uno de los terremotos más catastróficos en nuestro país, ocasionando destrucción y miles de muertes, la ciudad de Yungay fue el más afectado causando la desaparición total del pueblo.

Caraz presenta un clima variable debido al territorio, los efectos climatológicos son un problema para la población, ya que se dan fuertes lluvias ocasionando inundaciones, huaycos, deslizamientos entre otros, los más afectados ante esto son los pequeños pueblos alejados que no cuentan con la economía necesaria.

Los pueblos aledaños de la ciudad son vulnerables ante un fenómeno natural por sus construcciones, la mayoría de las personas siguen construyendo sus viviendas con adobe tradicional por ser de bajo costo y simple de construir. Hoy en día muchas personas siguen sin respetar un adecuado proceso constructivo, generando accidentes en ellas mismas.

Por ello, se logró elaborar el manual E.080 Adobe, del RNE, que es considerado de importancia su aplicación de manera simple y dinámica, con los conocimientos básicos que uno puede poseer para construir de forma segura y saludable, y así evitar pérdidas materiales y vidas humanas posteriores ante un fenómeno natural.

De esta forma se considera la importancia que tendrá el desarrollo de esta investigación, para la población rural que no posee recursos económicos en la construcción de sus viviendas, por lo cual se evaluara el comportamiento a comprensión de los espécimen de adobe convencional y adobe estabilizados con cemento y asfalto, para así obtener una mejor resistencia y durabilidad al adobe y no ser propensas al desastre natural que cada vez son más fuertes en estas zonas.

1.2. Trabajos previos Antecedentes nacionales

Romero y Callasi (2017), nos dice que su proyecto para la obtención del grado de titulación como ingeniero, cuyo título es “evaluación del comportamiento de las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto”, sustentado en la Universidad Andina del Cusco, como objetivo tiene precisar la evaluación de las

propiedades del adobe estabilizado con asfalto con relación a la unidad de adobe artesanal cuyos objetivos específicos son: a) buscar un método para definir el alabeo del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto, b) encontrar una manera de mejorar la resistencia a compresión del adobe estabilizado con asfalto y realizar una comparación con el adobe tradicional, c) realizar una comparación de los adobes a estudiar con respecto al porcentaje de absorción de agua, d) encontrar comparaciones de succión de agua frente a los adobes artesanales y estabilizado con asfalto, e) se trata de comparar la resistencia del ensayo de erosión con respecto a los adobes a estudiar, f) analizar el ensayo de desgaste por goteo realizando comparación de los espécimen de adobe. Concluyo que: 1) se demostró que en el presente proyecto los resultados de la resistencia a la compresión son mucho mejores en el adobe estabilizado con asfalto que en el adobe artesanal, 2) no se llegó a demostrar con efectividad la hipótesis planteado ya que el adobe artesanal y el adobe estabilizado con asfalto presentan similitud en las pruebas del ensayo de alabeo, puesto que ambos tiene el mismo proceso de desmoldes y se genera el mismo promedio de alabeo, 3) de manera satisfactoria se comprobó la hipótesis, ya que el ensayo de absorción no es soportable ante el adobe tradicional quedando destruidas ante el ensayo en el laboratorio, mientras que el adobe estabilizado con asfalto si tuvo un buen comportamiento a la prueba de absorción. 4) se pudo demostrar la hipótesis que se planteó con respecto a la succión que es menor en el adobe estabilizado con asfalto frente al adobe artesanal, 5) se llegó a demostrar que el adobe tradicional presenta huecos de gran dimensión a parte con la filtración genera desgastes en el adobe, en cambio en el adobe estabilizado presentan mínimas oquedades.

Según Tapia y Huancachoque (2016), en su proyecto para optar el título profesional de ingeniero civil, titulado “evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe elaborado según la norma E.080, adicionado con mucilago de gigantón, utilizando insumos de la región del cusco, comparado con el adobe tradicional artesanal elaborado en el sector adoberos, distrito de San Jerónimo-Cusco”, sustentado en la Universidad Andina del Cusco, cuyo objetivo general es determinar las características del espécimen de adobe construidas con la normativa E.080, incorporando mucilago de gigantón, realizando ensayos en el laboratorio de resistencia y porcentajes de absorción, comparando resultados con el adobe artesanal del cusco, cuyos objetivos específicos fue, a) medir las propiedades físicas del adobe artesanal, b) calcular las deformaciones de los adobes tradicionales y las unidades de

adobe según indica la normativa, incorporando distinto porcentaje de gigantón, c) evaluar y comparar el resultado adquirido sobre la resistencia adicionando gigantón en los adobes a estudiar, d) determinar el porcentaje de humedad en el adobe artesanal y adobe elaborado según la norma, concluyo que: 1) la hipótesis que se planteó se logró demostrar que el adobe construido como indica la norma adicionando el gigantón a los adobes tradicionales dan mejores resultados frente a la resistencia y comprensión, 2) los adobes tradicionales elaborados en el sector adoberos, no se llega a cumplir con las propiedades establecidas según la norma, ya que los construyen según su criterio, así se logra demostrar la hipótesis planteado, 3) los adobes elaborados incorporando gigantón dan mejores resultados, las deformaciones de estas son mínimas comparando con el adobe tradicional, se realizó una curva de variación de lo cual obtuvo en buen resultado incorporando mucilago de gigantón, 4) según la hipótesis planteada se demostró que el adobe al incorporar gigantón reducen los porcentajes de absorción en los adobes tradicionales.

Cáceres (2017), en su proyecto de investigación para adquirir el grado de titulación como ingeniería civil, con el siguiente título “análisis de la resistencia mecánica del adobe estabilizado con cal y compactado para construcciones ecológicas-económicas en Cajamarca”, sustentado en la Universidad Nacional de Cajamarca, el objetivo esencial de este trabajo es buscar una manera de mejorar la resistencia del adobe estabilizado con cal adicionando varios porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% y mediante ensayos de comprensión y flexión en laboratorio, se llegara a la conclusión de: a) la incorporación de cal en el adobe dio buen resultado, mejorando la resistencia a comprensión con los porcentajes de cal que se le adiciono, b) de igual manera el porcentaje que se le adiciono de cal al adobe dio buen resultado en la resistencia a la flexión, lo cual es un buen material para incorporar al adobe, c) también con la cantidad de porcentaje que se le adiciona de cal mejora la absorción, d) después de realizar comparaciones del adobe tradicional con un adobe compactado en costos sobre la resistencia a la comprensión se obtuvo que a los 28 días se tiene una reducción de costo en 38.01% , con un adobe estabilizado con 5% de cal y compactado se obtiene una reducción de 29.59%, adicionando 10% se reduce a un costo de 16.58%, al 15% se reduce el costo a un 7.12% y al 20% se reduce el costo a 2.75% en categoría a su resistencia a la comprensión.

Bolaños (2016), en su proyecto de investigación para adquirir el grado de titulación como ingeniero civil, con el siguiente título “resistencia a compresión, flexión y absorción del

adobe compactado con adición de goma de tuna”, sustentado en la universidad privada del norte, tuvo como propósito establecer las propiedades físicas del adobe incorporando goma de tuna en diferentes porciones, cuyos objetivos específicos, reconocer y clasificar los elementos para ejecutar las unidades de adobe compactado, concluyo que, su hipótesis planteada fue demostrado positivamente, adicionándole goma de tuna en distintas proporciones al 5, 10 y 15% incrementando la resistencia a la compresión, además los resultados adquiridos en las pruebas de estudio de suelo mediante el análisis granulométrico y límite de consistencia se llegó al resultado de clasificación según SUCS, arena arcillosa, lo cual está en el rango que especifica la normativa E-080.

Antecedentes internacionales

Llunitasig y Siza (2017), en su trabajo experimental para poder optar el grado de titulación de ingeniero civil, titulado “estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala”, sustentado en la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador, tuvo como propósito conseguir una mejor resistencia a la compresión en el adobe estabilizado incorporando varios materiales como estiércol de vaca, savia de tuna, sangre de toro y paja, analizando el efecto sísmico, cuyos objetivos específicos son: a) demostrar un mejoramiento del adobe artesanal adicionando diferentes materiales que son; savia de penca de tuna estiércol de vaca, paja y sangre de toro, b) comparar los diferentes materiales incorporados ante un ensayo de resistencia a la compresión, c) evaluar las combinaciones de un molde ante las cargas laterales fortaleciendo con malla plásticas y uno sin fortalecer, este molde se proyectara con el adobe que obtiene mejor resistencia, concluyo que: 1) los adobes tradicionales que se construyen con barro, después de los 30 días tuvieron resistencia inicial de compresión de 9.84kg/cm², 2) los adobes que se realizó incorporando paja obtuvo una resistencia a la compresión a los 30 días de 10.8kg/cm², 3) de igual manera incorporando estiércol a las unidades llevo tener una resistencia a la compresión de 10.21kg/cm² después de los 30 días, 4) adicionando sangre de toro al adobe tiene una resistencia a la compresión de 10.36kg/cm² a los 30 días. 4) se demuestra que la incorporación de los materiales mencionados al adobe y reforzado con mallas platicas son más resistentes a la compresión, así asegurando la vida humana y prevenir un colapso posterior ante un sismo.

Según Teixeira (2015), en su tesis doctoral, titulado “estudio de las propiedades de las fábricas históricas de adobe como soporte a intervenciones de rehabilitación”, sustentado en la escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, cuyo objetivo general fue analizar las características físico-mecánicas de las estructuras de adobe históricas y evaluar los materiales, así permitir una mejor seguridad y alargar la vida útil de las fábricas, cuyos objetivos específicos son: a) reunir la información necesaria sobre las elaboraciones de los adobes y otros materiales de construcción en su historia, las propiedades técnicas resistentes a muros, análisis estructural, b) tomar datos de las diferentes construcciones existentes de fábricas en la zona a estudiar, c) estudiar las fábricas en el estado actual que se encuentra con los siguientes pasos; realizar alzamiento patológico in situ, de varias edificaciones determinando los mecanismos dañados en las fábricas de adobe, d) realizar diseño y ejecución de ensayos de las propiedades físico-mecánicas de las construcciones, incluyendo el análisis de las condiciones de humedad en sus características resistentes. Concluyo que, 1) los ensayos realizados obtenidos permiten analizar estructuras de forma económica, así mismo constituye herramienta que se puede utilizar en futuros análisis parecidos, 2) la muestra que se recopiló de adobe y mortero se ha demostrado que al tratarse de materiales muy heterogéneos imposibilitan un análisis integral, 3) el resultado en esta tesis permite sacar indicaciones prácticas sobre la característica cualitativa de realización en las fábricas de adobe, destacar que un contenido elevado de cal es beneficioso en los morteros y bloques dando un mejor comportamiento mecánico.

Torres (2017), en su tesis doctoral, titulado “prototipo de vivienda social modular emergente, con adobe estabilizado, para el caso de erupción del volcán Cotopaxi”, sustentado en la Universidad de Extremadura España, cuyo objetivo general fue diseñar un modelo de vivienda social emergente en zonas no riesgosas en caso de erupción con unidades de adobe estabilizado en el lugar de Latacunga en Ecuador, cuyos objetivos específicos fue: a) manifestar los antecedentes del proyecto, de los planes y programas de vivienda en lugares de alto riesgo, b) realizar algunos conceptos principales sobre las causas de un proyecto de investigación en relación a los materiales y técnicas constructivas en el lugar de estudio, c) proponer respuestas concretas con respecto a los análisis que requiere la población, así como los defectos constructivos, concluyo que: 1) las viviendas de Ecuador tienen una baja calidad de construcción, los programas que se presentan se preocupan sobre la vivienda social por la cantidad de vivienda construida, 2) los profesionales que los construyen se olvidan por un momento sus papeles como investigadores y se basan en los criterios corrientes, ya que no

funciona en esos lugares pequeños, donde lo prioritario es la seguridad, 3) se dejó de lado la construcción con adobe y otros materiales tradicionales, se está reemplazando con mejores materiales prefabricados que se requiere de especialistas, así se está dejando al olvido las construcciones con materiales ancestrales como el adobe, con un uso correcto llega hacer más efectivo y económico.

Aguilar y Quezada (2017), en su proyecto de investigación para adquirir el grado de titulación, titulado “caracterización física y mecánica del adobe en el cantón cuenca”, sustentado en la universidad de Cuenca Ecuador, tuvo como propósito establecer las características físicas de las unidades de adobe para el uso de diseño estructural en edificaciones, cuyo objetivo específico es analizar y establecer las características físicas y mecánicas de las unidades de adobe, concluyo que si hay relación en calidad de las propiedades del adobe adquiridos en los ensayos de físicos con el comportamiento mecánico y se llegan a evidenciar en las edificaciones y en las fábricas de adoberas , nos indica también que los casos de estudio con resistencias altas en edificaciones, tienen los módulos de elasticidad mayores, es por ello que el módulo elástico proporciona a la deformación, por ende unos casos de estudio a pesar de tener la resistencia más alta, contiene el módulo de elasticidad baja que otras edificaciones y adoberas, sin embargo es de mucha importancia compactar el adobe en su elaboración, ya que esto al momento del secado ocasiona poros y al aplicarse la carga de la compresión la deformación será alta y la resistencia disminuirá.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Adobe

“Adobe, viene de la palabra española idénticos y a la vez del árabe al-tub, cuyo significado es “el ladrillo”. Los ladrillos de adobe están elaborados de barro, paja y agua y su secado es en el sol”, (Blondet, Marcial y García, 2011).

Desde épocas muy antiguas se viene construyendo con este tipo de material en zonas rurales por lo económico y sencillo que es construirla.

“la progresión de los suelos debe asemejarse a los siguientes porcentajes que presenta: arcilla de 10 al 20%, limos de 15 al 25% y arenas de 55 al 70%, procurando no emplear tierra orgánica”, (NTP E-080 ADOBE, 2016, p. 56).

Estos porcentajes pueden cambiar al momento de elaborar unidades de adobe adicionándole aditivos, los adobes deberán estar libres de materiales causadores de fisuras, rajaduras entre otros tipos que afecten la resistencia y su durabilidad.

Su determinación de la resistencia a la compresión se conseguirá mediante las dimensiones del adobe, determinando la resistencia final (f_o) superando al 80% de las unidades de prueba, las pruebas se definirán utilizando las unidades totalmente secas, teniendo un valor (f_o), como mínimo 12 kg/cm². (NTP E-080 ADOBE, 2006, p. 19).

Características de adobe sismo resistentes:

Una vivienda construida con adobe sismo resistente es apto para resistir adecuadamente los sismos, siempre y cuando esté construida en un lugar seguro con elementos de buena calidad, algunas consideraciones de construcción:

El terreno para construir una vivienda de adobe debe ser un suelo seco, estable y resistente de roca o grava. En pendientes inclinadas se deberán construir muros en base de piedra, así se evitarán los deslizamiento o huaycos que puedan afectar a las viviendas.

Para los adobes elaborados de 40 cm de ancho se tendrá:

- Muros de 4 m de largo como máximo
- Máxima altura de pared debe ser de 2.4 m
- Ancho de ventanas y puertas centradas de 1.2 como máximo

Adobe convencional

El adobe convencional según el proceso constructivo en la ciudad de Caraz se define como una unidad de tierra sin cocer elabora con tierra, agua y paja.

Según Romero y Callasi, “Es un bloque solido de barro y paja construido de forma convencional, comúnmente sin realizar un control de calidad adecuado a los materiales, en cuanto a sus dimensiones y propiedades físicas, construidos y comercializados usualmente en el distrito de San Jerónimo y San Sebastián de la ciudad del cusco”, (2017, p. 67).

Hoy en día se sigue utilizando técnicas con los adobes convencional y se realizan estudios que mejoran las propiedades iniciales, se conoce como adobe estabilizado que se le incorpora diferentes materiales con el fin de mejorar su resistencia y durabilidad, (Gutiérrez y Santiago, 2002).

Adobe estabilizado

“es aquel que se le adiciona otros tipos de materiales los más recomendables son: cal, cemento y asfalto, con el propósito de mejorar las características mecánicas como la resistencia a la compresión y durabilidad”, (Mazarrón y Cañas, 2011).

Morales nos dice, después de estudiar las características de la tierra por más de 14 años, el arquitecto Luis López y su equipo lograron establecer la idea del adobe estabilizado con un beneficio social, que reduce el costo y tiempo hasta un 40% de la obra. (2004).

La norma nos indica para elaboración de los adobes estabilizados la jerarquía de la tierra pueden ser diferente en comparación para la elaboración de los adobes convencionales. Un adobe estabilizado proporciona limitar el agua que comprende el 4% del peso total, necesitando adicionar un aditivo que oscile en 4 y 10% de su peso total, en este caso será el cemento y asfalto.

Adobe estabilizado con cemento

Los suelos con menor cantidad de arcilla se consolidan mejor con el cemento portland, el cual acumula los materiales de arena y grava como sucede en el concreto, la incorporación de cemento adecuado cambiara de acuerdo a los aspectos indicados, se aconseja como mínimo el 5% de cemento y un máximo de 10%, de lo contrario se considera inapropiado, por el costo elevado del cemento.

La mezcla de la tierra y el cemento se deben realizar secos y se añadirá el agua justamente antes de ser utilizado, ya que la reacción del cemento con el agua empieza rápidamente. (Roux y Olivares, 2002, Vol. 53).

Al mezclarse mejor la tierra con el cemento, la resistencia final que se obtiene será mayor. Se dice que el cemento es el mejor estabilizador que otorga la más elevada resistencia mecánica, de igual forma como la resistencia de penetración de agua.

Adobe estabilizado con asfalto

La consolidación con asfalto es mucho mejor en suelos arenosos y limosos, las emulsiones asfálticas usualmente son fluidas y se combinan sencillamente con suelos húmedos, por lo tanto, se debe evitar el exceso.

La consolidación del suelo se pueden utilizar asfalto diluido, (esto puede ser mezclado con un disolvente que puede ser kerosene o gasolina), o simplemente como una emulsión. Esto debe ser secado al aire libre o una temperatura considerable.

Asfalto

El asfalto es un componente bituminoso de color negro, que es producido principalmente por el petróleo, se utiliza principalmente como aglomerante en combinaciones asfálticas para la elaboración de pavimentos, puesto que tiene la capacidad de unir fragmentos de distintos materiales.

“Rondón, Ruge y Moreno nos indican, que uno de los principales mecanismos que afectan a la mezcla asfáltica es la humedad, esto ocurre esencialmente cuando el ligamento asfáltico del agregado pétreo se separa por la presencia de agua”, (2016).

Para definir sobre el asfalto, Rodríguez, Castaño y Martínez sostienen que:

El asfalto es un componente nombrado termoplásticos, esto es un poco complejo del punto de vista químico, puesto que es producido como los restos de la evolución de refinación del petróleo crudo. Es decir que su control de calidad del componente es pobre, asimismo es una composición complicado de estructuras químicas. Puesto que, es un componente de mucho valor para las empresas de las construcciones por sus características resistentes, adhesividad, impermeabilidad y tenacidad, además por su costo bajo, como indicamos anteriormente es residuo en el procesamiento de refinar el petróleo. (2009, p. 3).

Emulsión asfáltica

Según el Manual de Especificaciones Técnicas para la Construcción de Pavimento flexible nos menciona:

Es un material bituminoso combinado con cemento asfáltico, emulsificante y agua, que al enlazarse al componente pétreo provoca una inestabilidad ocasionando una brecha, transportando partículas de asfalto a incorporar a la superficie del componente pétreo, pueden ser empleados en imprimación asfáltica, impresión de arena con asfalto, régimen de superficie y mortero de asfalto. (2013, p. 188).

De igual manera Rodríguez nos menciona sobre la emulsión asfáltica:

La emulsión de tipo asfáltico se manifestó en el mercado a inicios del siglo XX en distintos sitios con empleos diversos. A inicios de 1900 se utilizó la emulsión de asfalto por primera vez para la elaboración de caminos en la ciudad de Nueva York, la emulsión realizada es de modelo aniónica y se colocó en lugar de las frecuentes carreteras construidos con componente pétreo. (2009, p. 21).

Propiedad química de asfalto

La combinación química de asfalto es el medio utilizado hoy en día y más conveniente, para poder reconocer las propiedades de cualquier elemento. Además, existen muchos argumentos por las cuales la química no es parte de los procedimientos de clasificación de los asfaltos.

Según Higuera, Camargo y Suárez “Usualmente el asfalto es combinado por muchos hidrocarburos y poca cantidad de nitrógeno, azufre, oxígeno y en diferentes componentes. El asfalto diluido es un solvente como el heptano, tienden a liberarse en diferentes partes esenciales como el máltenos y asfáltenos” (2015, Vol. 19).

Propiedad física del asfalto

La propiedad con mayor consideración según Galván en asfalto es:

- Durabilidad: Es la condición que un asfalto puede retenerse en su propiedad únicos cuando este es peligroso en sucesos habituales de degradación y agotamiento. Es una pertenencia dirigida usualmente por medio de la conducta del pavimento, es decir está amanerado por el diseño de la combinación, las propiedades del agregado, y otras variables, que comprenden la resistencia del asfalto.
- Adhesión y Cohesión. Es la técnica del asfalto para poder pegarse al agregado en la aleación del pavimento. Y la Cohesión es la técnica del asfalto de sostener establemente, las fracciones de agregado en la pavimentación finalizado.
- Susceptibilidad a la Temperatura. En su totalidad los asfaltos son termoplásticos, con esto se vuelven compactos cuando su temperatura reduce, y más flexibles cuando su temperatura incrementa. (2015, p. 35).

Cemento portland

Es un material pulverizado, el cual mezclando con el agua forman un adhesivo conglomerante que es capaz de fortalecer en el aire como en el agua, el cemento tiene dos etapas el fraguado y el endurecimiento, el cual ocurre por una reacción química con el agua, llamado hidratación del cemento.

Según Fernández sobre el cemento portland menciona:

El cemento portland está constituido principalmente, por la trituración de reunir el producto resultante de la cocción hasta sinterización, de una aleación de caliza y arcilla que adopta el nombre de “Clinker” y de un componente empleado como regulador de fraguado que, principalmente, es yeso dihidrato. El Clinker, material principal del cemento, está compuesto por una aleación de silicato, aluminato y ferrito aluminato de cal, esto produce que la combinación de las materias primas que van moldear el “crudo”, puesto que, el componente que se hornea, debe de estar los óxidos de sílice, aluminio, hierro y cal en proporciones muy definidas. (2013, p. 19).

Composición del cemento portland

Según Sanjuán y Menéndez sobre la composición del cemento portland menciona:

La elaboración del cemento portland se pueden utilizar elementos naturales como también productos industriales de tal forma que puedan poseer los óxidos indicados anteriormente. Ya que estos óxidos están en unas proporciones estabilizadas es complicado encontrar una sola sustancia que las tiene en las cantidades solicitadas siendo, por lo tanto, preciso de recurrir a la combinación de muchos elementos como puede ser, en el caso más sencillo, comprendido por una caliza y una arcilla, o una caliza y una marga, estando constituida esta última por una caliza a la acompañan sílice y productos arenosos. (2018, Vol. 94).

Raras veces es imposible encontrar estas mezclas, por ello se debe recurrir a otro tipo de mezclado como: arena para incrementar la capacidad de anhídrido silícico, mineral de hierro, así poder incrementar el contenido de hierro.

Almacenamiento del cemento

El periodo mientras el cual puede estar guardado antes de su utilización, depende generalmente del sitio y de las condiciones del ambiente. El cemento guardado a granel en un almacén en buenas condiciones puede prolongarse en buen estado alrededor de tres meses, a pesar de ello, el cemento en costales de

papel triple puede disminuir al rededor del 20% de la resistencia dentro de 4 o 6 semanas, (Fernández A. [et al.], 2010, Vol. 66).

Tipos de cemento portland

Cemento portland tipo 1

Según Rincón M. [et al.]. Sobre el cemento portland tipo 1 menciona:

Uso común, designado a obras de concreto que no deben estar en contacto de agentes agresivos, como la presencia de sulfatos que existen en la superficie como en el agua, es decir en concretos que poseen un incremento controvertible que es producido por la alta temperatura. En medio de su utilización se indican edificios de concreto fortificado, pavimentos, puentes, estructura para vías resistentes, tanques y depósitos, mampostería y distintas obras de concreto fortificado, (2016, Vol. 23).

Cemento portland tipo 2

Según Niño sobre el cemento portland tipo 2 menciona:

Su utilización se da en obras de concreto que están expuestos al acto templado de sulfatos, de manera que sucede en estructuras enterradas, como en las aguas subterráneas, son superiores de lo común. Este cemento produce un calor templado de hidratación, el cual es apropiado para armaduras de magnitud voluminosa, una fuente de gran volumen, estribos extensos y muros de contención. Su colocación disminuirá el crecimiento del calor, muy primordial al formar concreto en ambientes calurosos.

El ataque de los sulfatos sucede a causa de los elementos del cemento, nombrado aluminato tricálcico, responde químicamente con los sulfatos ocurrentes en el medio ambiente formando una mezcla de gran volumen, denominado sulfoaluminato de calcio, el cual, por llenar más volumen, producen esfuerzos internos en la adhesión del cemento que pueden llegar a descomponerse, (2010, p. 23).

Cemento portland tipo 3

Según Montoya, Cadavid y Astrid sobre el cemento portland tipo 3 menciona:

Mejora elevadas resistencias en corto tiempo, usualmente en una semana por lo mucho. Su estructura química distingue de un cemento tipo I, sin embargo, su apariencia es semejante al cemento tipo I, por otra parte, las partículas de estas fueron trituradas más finas. Pero estas tienen que ser trasladadas lo más pronto posible o se tenga que colocar la estructura en servicio temprano, (2009, pp. 39-49).

Cemento portland tipo 4

Según Bolognini y Martínez sobre el cemento portland tipo 4 menciona:

Se aconseja que al sostener al mínimo la velocidad y abundancia de la temperatura de hidratación. Prospera resistencia una rapidez menor a distintos tipos. Su utilización es para concretos masivos, como presas inmensas, donde el incremento del calor resulta en el curso de endurecer tenga que mantener en el mínimo valor factible, (2015, Vol. 5).

Cemento portland tipo 5

Según Niño sobre el cemento portland tipo 5 menciona:

Propone mayor resistencia a los hechos de sulfatos y se utiliza únicamente en concretos exhibidos a actos severas, básicamente donde la tierra o agua subterránea poseen un mayor contenido de sulfato. La resistencia se obtiene más paulatinamente que un cemento tipo I. Este tipo al igual que los restos, no tolera el ataque de soluciones ácidas, ni de distintas sustancias elevadamente corrosivas, (2010, p. 23).

Propiedades del adobe

Según Tejada sobre las propiedades del adobe menciona:

El suelo es combinación de arena, limo y arcilla, que en raras ocasiones comprende agregados como grava y piedra. En la ingeniería estas partículas se delimitan según su calibre, partículas con diámetro inferior de 0.002 mm se nombran arcillas, 0.002-0.06 mm limo y 0.06-2 mm arena. Partículas superiores se determinan gravas y piedras, (2013, Vol. 7).

Estas propiedades son muy influyentes en el adobe, como, por ejemplo: si no tuviese suficiente arcilla en la mezcla presentaría fisuras posteriores en el secado, lo cual no estaría apto para su construcción.

Arcilla

La arcilla es un material que contiene cristales, su forma es dura y no tan plástica que viene vinculado con el suelo, pero si se deja bajo el agua su forma dura se reduce y se convierte en una forma dispersa y plástica.

Según Álvaro, Darghan y Leiva sobre la arcilla mencionan:

Los materiales de arcilla tienen normalmente un sistema laminar hexagonal y cristalina. Estas láminas son establecidas en distintas capas que frecuentemente están formados entorno de un núcleo de silicio o aluminio, (2016, Vol. 40).

Limo, arena y grava

Según Matus Francisco [et al.]. Sobre el limo, arena y grava menciona:

“la característica de limo, arena y grava son completamente diferentes a la arcilla. Estos solo compuestos sin esfuerzo aglutinante y está constituida de rocas desgastadas en otros casos tiene bordes puntiagudos o por desplazamiento de agua en esta ocasión serán redondeadas”, (2016, Vol. 34).

Agua

Según el Manual de Construcción en Tierra sobre el agua menciona:

El agua es muy esencial en cualquier material de construcción incluyendo al adobe, esto nos ayuda para poder tener una buena trabajabilidad al momento de elaborarlo, “el agua impulsa los fuertes cohesivos del lodo. Diferente del agua se encuentran tres modelos distintos de agua en lodo: agua de cristal, agua absorbida y agua capilar, (2008, p. 23).

Granulometría

La granulometría es la dispersión de partículas de arena por tamaño. La partición del tamaño de las porciones se define por clasificación con gradación de tamices según la norma. Los tamices que se utilizaran para el compuesto fino son los siguientes: N°4, 8, 16, 30, 50 y 100.

Según el reglamento nacional de construcción nos indica que la granulometría de arena en conjunto con la normativa, ASTM. (Castillo y Flavio, 2009, p. 24).

El suelo está formado por un conjunto de partículas, este análisis granulométrico consiste en clasificar los diferentes tamaños de elementos que tiene el suelo, mediante mallas de distintas aperturas seleccionando el tamaño máximo y mínimo de cada partícula.

Equipo:

- Balanza
- Serie de tamices
- Tapa del tamiz
- Fondo del tamiz
- Recipiente

- Cepillo

Fabricación del adobe

Formas y Dimensiones

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2015, art. 4), “las unidades de adobe normalmente son rectangulares, en algunos casos son cuadrados, en caso contrario que sean diferentes a 90 grados, de manera peculiar”. Los tamaños podrán ser de la siguiente manera:

- Para las unidades rectangulares su longitud deberá ser el doble de su ancho normal.
- La longitud y el alto deberá estar en relación 4 en 1.
- Se recomienda que el alto deberá ser superior al 8 cm.

Preparación del barro

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2015, art. 4), nos dice “sumergir la tierra y apartar las piedras superiores a 5 mm y entre distintos materiales raros. Tener la tierra humedecido un periodo de 24 horas”.

Para ello se agrega una cantidad de agua y se empieza la ejecución de la combinación con palas y pisotones, entre ello se le agrega material de paja con el 20% de proporción según la norma E-080.

1. Preparación del molde puede ser convencional, realizando una adobera sin fondo, esto debe ser de madera cepillado para darle un buen acabado al adobe.
2. Se debe remojar el molde en agua antes del llenado, de tal manera no se pegará el barro al molde.
3. Se deberá esparcir arena fina en el suelo dentro del molde, de tal manera que no se pegará el barro al suelo.
4. Echar el barro en forma de bolas dentro del molde emparejando con las manos.
5. Se deberá emparejar la superficie con una regla de madera mojada y con un paño mojado
6. Retirar cuidadosamente la adobera para no tratar de deformarla la unidad recién elaborado

El Reglamento Nacional de Edificaciones nos indica que:

El secado del adobe deberá protegerse del sol para no sufrir de rajaduras o grietas, para ello se utiliza tendel de esteras, protegiéndolo los primeros días de elaboración. Dentro de tres o cinco días se ponen las unidades de canto, para terminar el secado, esto se dejará secar 4 semanas como mínimo, donde llegará a su resistencia apropiada, (2015, art. 4).

Clasificación del suelo

“El suelo se concreta como la capacidad que contiene la masa de suelo de dispersarse por sí misma en distintas formas y tamaños, de manera que se puede clasificar mediante la granulometría”, (Bernal, 2017, p. 50).

Teixeira Pedro [et al.] nos dice:

Considerando que la superficie posee una diversidad de suelo, la ingeniería desarrollo varios sistemas de clasificación. Todos estos sistemas tienen normalmente su área de uso según su requerimiento y su aplicación de lo establecido.

La determinación de suelo en un designado equipo se apoya en el límite líquido, grado de plasticidad y proporción del componente fino que pueda pasar por la malla No 200. Las proporciones de los suelos limosos deben comprender de 8-12 y suelos arcillosos, de 11-20. (2018, Vol. 12).

Tener una buena calidad de adobe requiere como primer paso realizar una buena selección de suelo estos deben tener una mezcla de arcilla, limo y grava, no debiéndose tener suelos orgánicos, para ello existen ensayos en laboratorio y pruebas en campo, esto suele ser muy costoso y difíciles de aplicar en lugares lejanos, por ello existen ensayos que se pueden realizar en campo y son sencillos de elaborar.

Resistencia del suelo

La resistencia del suelo reduce cuando tiene un alto contenido de humedad.

Según Fabre, Bizzotto y Tirner sobre la resistencia del suelo menciona:

Los suelos arcillosos al desecar, logran elevadas resistencias poseyendo la situación con mayor resistencia cuando se calienta a temperaturas muy altas como suele suceder en la elaboración de tabiques y ladrillos. Existen varios sucesos en donde la reducción de la humedad puede presentar disminución en la resistencia, esto se ha mostrado sucesos de escurrimiento de suelos producidos por arcillas que desecaron y se fisuraron, determinando que la conducta del componente sea la tierra friccionado que puede poseer menores resistencias que se estima como adherente a humedad superiores. (2010, Vol. 21).

Clasificación unificada de suelo

El modelo planteado por Arturo Casagrande como un cambio más común a su modelo de clasificación planteado en 1942 bases aéreas.

Los suelos finos y gruesos se diferencian mediante la selección de los componentes por la malla Nro. 200.

El suelo grueso pertenece a los detenidos ya mencionados y finos que traspasan de dicho tamiz, de este modo se estima que el suelo es grueso si es mayor al 50% de sus partículas que son obstruidas en la malla Nro.200 y fino si es mayor al 50% de sus partículas que son inferiores de dicha malla.

Según Montejo sobre la clasificación unificada de suelo menciona:

Los suelos se diferencian por signos de grupo. El signo de cada grupo figura de un prefijo y un sufijo. Los prefijos son las iniciales de los nombres en ingleses de las seis primordiales muestras de suelos (grava, arena, limo, arcilla, suelos orgánicos de grano fino y turba), por otro lado, los sufijos señalan subdivisiones en dichos grupos. (2014, p. 49).

a) Suelo grueso

Se distribuyen en gravas y arenas y se apartan con la malla Nro. 4, de modo que el suelo corresponde al grupo G, si es mayor al 50% de su peso de porción gruesa queda apartado en la malla Nro. 4 y corresponderá al grupo S, de otra manera. Por ende, la arena y la grava se apartan en cuatro equipos. (May, 2014, Vol.5).

b) Suelo fino

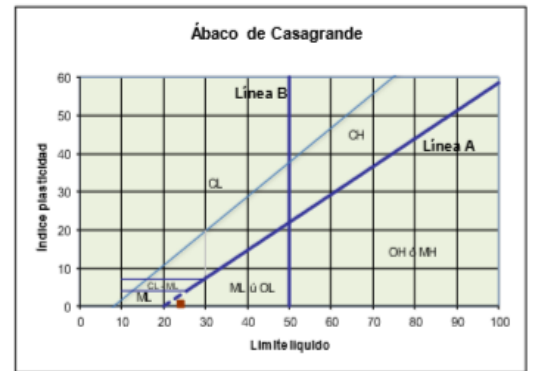
El uso unificado examina los suelos finos distribuidos en tres grupos: limo inorgánico, arcilla inorgánica, limo y arcilla orgánicos, estos suelos se separan individualmente a cada uno de su punto, según sea el límite líquido, en equipos diferentes cuyo límite es $Ll = 50\%$, si este límite líquido de suelo es inferior a 50 incorporar al símbolo global la letra L. Superior a 50 se indica la letra H. (Meza, 2012, pp. 51-38).

Clasificación de los suelos finos

La técnica de clasificación de suelos unificados SUCS fue seleccionada del libro Geotecnia del autor, ver tabla 1 (Gonzales, 2005).

Tabla 1: Sistema de clasificación de suelos unificado SUCS

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO					
SUELOS DE GRANO GRUESO. Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% ->GW,GP,SW,SP. >12% ->GM,GC,SM,SC. 5 al 12%->casos límite que requieren usar doble símbolo.	Cu= $D_{60}/D_{10}>4$ Cc= $(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3	No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.					
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.				
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.					
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cu= $D_{60}/D_{10}>6$ Cc= $(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3				
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cu= $D_{60}/D_{10}>6$ Cc= $(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3				
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.				
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.				
SUELOS DE GRANO FINO. Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad.	Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.				
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.						
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.						
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.						
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.						
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.						
		Suelos muy orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.					



Fuente: Gonzales, 2005

Resistencia a la compresión

Según Minke acerca de la resistencia a compresión menciona:

La resistencia a compresión de elementos de construcción secos elaborado de tierra, como por ejemplo bloques de tierra y tierra compactada difiera generalmente de 5 al 50 kg/cm², este acata de la proporción y modelo de arcilla igualmente de la repartición de granulometría del limo, arena y agregados mayores, como el sistema de preparación y compactación. (2008, p. 40).

Resistencia a la flexión

Según Minke acerca de resistencia a la flexión menciona:

La resistencia a la flexión de la tierra en seco no es de mucha importancia en las construcciones de barro. Sin embargo en el momento que trata de establecer la condición del mortero de barro y la firmeza de los bloques de barro esto tiene cierta importancia. La importancia de la flexión dependerá del contenido de arcilla y tipo de minerales de arcilla. La arcilla montmorillonita tiene una resistencia a la flexión mucho más alta que la arcilla caolinita. (2008, p. 41).

Absorción

Es la medición de infiltración del espécimen de mampostería, principalmente se toma medición de la porosidad, de igual manera se considera lo siguiente:

- La probabilidad de filtración por medio del espécimen de mampostería.
- La descomposición en el tiempo que la unidad es húmeda es sometida al enfriamiento y descongelación alternas.

“De manera que, las unidades porosas no serán tan resistentes como el espécimen más compacto a la acción de las cargas, las alteraciones de absorción son principios por desigualdad en el elemento empleado” (Lulichac, 2015).

Succión

“Es una característica muy primordial del espécimen de albañilería en un campo definido, en vista de que la succión es elevada, provocara juntas entre mortero y la unidad de albañilería inapropiados y provocara grietas a dichas unidades”, (Lulichac, 2015).

Ensayo de campo

Los ensayos de campo que se realizan pueden que no sean muy exactos, pero es muy útil en lugares lejanos donde no se puede acudir al laboratorio, estos ensayos son eficientes para apreciar la aleación del barro y estimar si la composición está apta para su aplicación.

Ensayo del olor

El objetivo es reconocer por el olor la existencia de sustancia orgánica, por consiguiente, se cogerá una porción de material en estado humedecido, de esta forma poder descubrir partículas orgánicas que usualmente poseen un olor a moho.

Ensayo de la mordedura

“Una muestra de barro humedecido se muerde ligeramente. Los barros arenosos originan una impresión desagradable. Los barros arcillosos por otro lado dan una impresión pegajosa, suave, o harinosa”, (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN TIERRA, 2008, p. 26).

Ensayo de lavado

Según el Manual de Construcción en Tierra sobre el ensayo de lavado menciona:

A partir de una prueba humedecida de barro se fricciona en las manos. Si las fracciones se muestran claro sobre las manos, significa que la tierra contiene arena y grava, de modo que si el material es pegadizo y es fácilmente de limpiarse de las manos al momento de frotarlas cuando se secan, esto significa que el barro es limoso, (2008, p. 26).

Ensayo del corte

El objetivo de este ensayo es poder encontrar aparición de arcilla mediante el lustre de sus materias.

Según el Manual de Construcción en Tierra sobre el ensayo del corte menciona:

Un espécimen humedecido de barro se puede moldear en una paraciencia de círculo y debe cortarse cuidadosamente con una navaja. Si la muestra dividida es brillante esto expresa la combinación contiene una elevada proporción de arcilla y si la muestra es oscura señala una elevada proporción de limo. (2006, p. 26).

Ensayo de sedimentación

Según el manual de construcciones de tierra sobre el ensayo de sedimentación menciona:

El propósito de esta prueba es conocer los componentes de manera clara los suelos mediante la separación. “se mueve un espécimen de barro con agua en un envase. Las proporciones elevadas se colocan al fondo y partículas finas arriba. De manera que la estratificación puede apreciar en relación de elementos de la arcilla, limo, arena y grava, (2008, p. 26).

Ensayo de caída de la bola

El objetivo de este ensayo tiene como propósito evaluar contenido óptimo de humedad para la elaboración del adobe.

“la combinación que se realizara en el ensayo debe estar totalmente seca y suficientemente humedecida para poder formar una esfera de 4 cm de diámetro, en el

momento que esta esfera se deja caer, debe estar aproximadamente en una altura de 1.5 m sobre un terreno plano”, (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN TIERRA, 2008, p. 26).

En este tipo de prueba pueden ocurrir varios resultados, una de ellas es, al momento que se deja caer la esfera se desparrama las partículas pequeñas, esto significa que el material contiene poca agua, si se llegan a partir en pedazos grandes, este material está apto para la elaboración del adobe.

Ensayo de la cinta

El motivo de comprobar este estudio es ver si el material contiene una gran plasticidad, según el Manual de Construcciones de Tierra:

El espécimen de barro debe estar húmedo lo suficientemente para poder moldear una bola de 3 mm de diámetro sin que se lleguen a romper. Con esta bola se crea una cinta y se sujeta con la palma de la mano. La cinta se desplaza sobre la palma de la mano para dejarla colgando tanto como sea posible antes que se llegue a romper, (2008, p. 26).

por ende, si el trozo que cuelga se llega a romper superando los 20 cm la muestra contiene una gran plasticidad, indicando el contenido de arcilla que es demasiado elevado, si la tira llegara a partir en los primeros centímetros eso significa que la combinación contiene poca arcilla.

Ensayo de la dureza

El objetivo de este ensayo es examinar la resistencia, ya que los suelos con arcilla dan mejor resistencia que los arenosos.

Se realiza con un pedazo de mezcla armando una bola de 3-5 cm de diámetro, cuando esta seca se sostiene con las yemas de los dedos hasta poder romperlas.

Ensayo en laboratorio

Ensayo de contenido de humedad

Este ensayo del suelo es la conexión que este puesto en porcentaje, como el peso del agua en un volumen dicha de suelo al peso de partículas densas (Soto, 2016).

$$w(\%) = \frac{WH - W_s}{W_s} \times 100$$

De manera:

W = contenido de agua (%)

Ws = peso sólido o de muestra seca (gr).

WH = peso de muestra húmeda (gr).

Ensayo de límites de consistencia o límites de Atterberg

Según el contenido de agua en orden descendente o tierra capaz de ser plástico, pueden ser uno de los subsiguientes estados de consistencia, definido por Atterberg, (Juárez, 2005).

Según Salazar sobre la prueba de límites de consistencia menciona:

Los estados que se mostraran a continuación son situaciones comunes que conduce el suelo al ir secando y no existe principios para diferenciar sus límites, la instauración de estas ha de realizarse de manera totalmente convencional. Atterberg constituyo lo convencionales para ello, denominado “límites de consistencia”, (2004, Vol. 28).

1. Limite liquido (LL)

Según Alviz, Vergara y Villegas sobre límite liquido menciona:

El contenido de humedad se expresa en porcentajes, por lo tanto, el suelo se encuentra en término entre el estado líquido y plástico. Parcialmente se denomina contenido de humedad, por lo tanto, el corte separado de una mezcla de suelo se cierra a 10 largo de su fondo en una separación de 13 mm, en el momento que se deja soltar 25 veces en la copa de un alto de 1 cm, (2013, p. 130-135).

2. Limite plástico (LP)

Según Sembenelli sobre el límite plástico menciona:

Se expresa en porcentajes, de manera que la tierra se encuentra en término entre el estado plásticos y semisólido. Parcialmente denomina como contenido de humedad inferior, de modo que el suelo puede estar rolado en hilos de 3.2 mm, no llegando a romperse en pedazos, (1996, Vol. 16).

3. Índice de plasticidad (IP).

La importancia del contenido de humedad donde un suelo se comporta plásticamente. De modo que es la diferencia del límite líquido y límite plástico, (Juárez, 2005).

$$IP = LL - LP$$

De manera:

IP = índice de plasticidad (%)

LL = límite líquido (%)

LP = límite plástico (%)

Ensayo de resistencia a compresión

La prueba a la compresión se desarrolla comúnmente en los especímenes medias de la unidad seca, algunas normas proponen o aceptan los ensayos de las unidades enteras, estas deberán realizarse con una prensa a compresión, el ensayo se llegará a realizar hasta que se llegue a romper el espécimen.

Según Bolaños sobre la prueba de resistencia a compresión menciona:

La prueba de resistencia a compresión (f_b) denomina fraccionando la carga de rotura (P_u), entre la dimensión (A) de un espécimen compacto y el área neta (A) en el momento que este perforada, la norma técnica peruana siempre tiene en cuenta como denominador al área bruta, para precaver fallos y poder relacionar valores de resistencia directamente. De esta manera se llega a obtener el valor, (2016, p. 42).

$$f = \frac{P_u}{A}$$

De manera:

f = resistencia a la compresión (kg/cm²)

P_u = Peso aplicada (kg)

A = Área de aplicación de la carga (cm²)

Normalmente las pruebas a compresión se dan en dos o tres ensayos, de lo cual se hace un promedio y se llega a la conclusión de la resistencia.

Ensayo de resistencia a la flexión

Bolaños nos dice, “la prueba de resistencia por flexión se realiza en una prensa a compresión sobre un espécimen intacto el cual es apoyado sobre una luz que no sobrepase los 18 cm y se debe poner al centro.

$$f = \frac{3 * Pu * L}{2 * b * t^2}$$

De manera:

f = resistencia a flexión (kg/cm²)

Pu = peso de rotura (kg)

L = luz entre ejes de apoyos (cm)

b = Ancho del espécimen (cm)

t = Alto del espécimen (cm)

Ensayo de succión

Los ensayos de succión se acomodan a la Norma Técnica Peruana para las pruebas de esta investigación.

Los ensayos de succión procuran demostrar el índice de absorción prematura del testimonio ah analizar, esto produce la proporción de agua en 200 cm² del espécimen que puede sorber tiempo de un 1 minuto aproximadamente.

Según Romero y Callasi sobre el ensayo de succión mencionan:

En primer lugar, el espécimen se debe secar al aire libre por un periodo de 28 días como mínimo, después se obtienen las mediciones de cada cara de la unidad que se encuentra en relación con el agua a definir el área de succión, luego se obtendrán pesos secos de cada unidad realizando la utilización de una balanza con una exactitud de 0.5 gr. (Romero y Callasi, 2017, p. 35).

Los siguientes materiales para realizar la prueba se succión se pueden realizar de la siguiente manera:

Un recipiente plano para detener el agua, con un fondo de 25 mm como mínimo y un área no menor a 200 cm² a

El ensayo se realizará de la siguiente forma:

- Se coloca el recipiente en una zona limpia y plana.
- Los refuerzos de metal serán colocados alrededor del recipiente, luego se le agrega agua hasta el nivel indicado no disminuyendo de los 25mm.
- Se ubica la unidad en los soportes durante 1 minuto aproximadamente.
- Durante el tiempo de contacto se debe tener un constante nivel de agua, por la forma del recipiente que rebalse.
- Después de retira la unidad y se debe secar el borde con un paño húmedo, así poder pesar nuevamente la unidad, el peso se incluye al agua succionada en el periodo de un minuto.
- Por último, esta se determina con diferencia de pesos (W), entre inicial y final de la unidad, esto deberá ser el peso de agua absorbida por el testimonio que está sometido al agua por un periodo de 1 min.

$$S = \frac{200W}{L * B}$$

Dónde:

S = el área de succión según la norma deberá ser de 200 cm².

W = diferencia de pesos de la unidad entre el estado húmedo y seco (gr).

L = largo de la unidad (cm).

B = Ancho de la unidad (cm).

Finalmente, se determina un promedio de las tres pruebas que se realizó de la muestra ensayada de succión.

Ensayo de absorción

De igual manera que se explicó para el ensayo de succión, al no encontrarse un método constituido de la NTP E-080 para los ensayos del espécimen de adobe, por otro lado, se elabora los ensayos de absorción del ladrillo enunciado en la NTP.

El propósito de esta prueba es reconocer la técnica de absorción de los testimonios de adobe en un periodo de 24 horas de sumergir en el agua.

Los materiales que se utilizan son:

- Una balanza que soporte los 2000 g
- Una bandeja de saturación.

- Se determinan tres unidades como indica la NTP, los pasos siguientes de la prueba de absorción son:
- En primer lugar, los especímenes deben ser secados por lo menos 4 semanas, luego sumergir las unidades en agua durante 24 horas.
- Los especímenes deben ser sumergidos individualmente en recipientes.
- Después de transcurrir las 24 horas de sumergir la unidad, se extrae el espécimen secando suavemente con un paño húmedo.

El agua con los que pueden ser sumergidos las unidades pueden realizarse con agua de lluvia, o agua destilada, lo primordial es que sea agua limpia y a temperatura ambiente.

Después de la obtención de los datos, se lleva a cabo el cálculo de absorción de todas las unidades con la ecuación siguiente:

$$\text{Absorción}\% = \frac{100(Ws - Wd)}{Wd}$$

De manera:

Wd = Peso seco del testimonio

Ws = peso de la muestra saturado, luego de ser sumergido en un periodo de 24 horas.

El porcentaje de absorción del espécimen es el promedio de absorción de las unidades con cercanía a 0.1%, (Uni, 2008).

1.4. Formulación del problema

Según Behar sobre la formulación del problema menciona:

Es la solución de un intenso y moderada reflexión por el experto luego de realizar la revisión minuciosamente de la literatura correspondiente y asimilar los primordiales criterios y bases teóricas que aceptan formular con precisión y dominio del problema que intenta resolver con la investigación, (2008, p. 27).

Problema general

¿De qué manera influirán el cemento y asfalto en las propiedades resistentes en las unidades de adobe convencional Caraz 2019?

Problemas específicos

- ¿De qué manera influye el cemento a comparar la resistencia a la compresión para un adobe convencional Caraz 2019?
- ¿Cuánto varia al comparar el porcentaje de absorción de agua de un adobe estabilizado con cemento con respecto al adobe convencional Caraz 2019?
- ¿De qué manera influye el asfalto al comparar la resistencia a la compresión para un adobe convencional Caraz 2019?
- ¿Cuánto varia al comparar el índice de succión de agua de un adobe estabilizado con asfalto con respecto al adobe convencional Caraz 2019?

Justificación del estudio

Fidias (2012), “en esta parte de la investigación corresponden indicar los argumentos por las cuales se ejecuta la investigación, y la posible contribución del punto de vista teórico”

Debido al estado que se encuentran las viviendas en las zonas aledañas en Caraz y las condiciones climatológicas que afectan a estas, sus construcciones son vulnerables ante un fenómeno natural, como el fenómeno del niño que trae como consecuencia, huaycos, inundaciones, deslizamientos entre otros, causando daños materiales.

Percibiendo este problema, estamos en la necesidad de usar otros materiales de construcción que mejore la resistencia y durabilidad del adobe convencional. Así reducir la inseguridad de las personas ante las fuertes lluvias que afrontan en este lugar.

Como primer estudio, se realizará el remplazo del adobe convencional de paja con adobe estabilizado, lo cual este material pueda que sea más resistente.

Como segundo estudio, se realizará adobe estabilizado, es un mejoramiento que se le incorpora otros materiales en este caso será asfalto y cemento. Con el fin de mejorar la resistencia, durabilidad y estabilidad ante presencias de sismos y lluvias.

Finalmente, este estudio se desarrollará con la finalidad de mejorar la estabilidad y resistencia que contiene el adobe, mediante un estudio comparativo con las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto y cemento, así proporcionar seguridad a las personas que siguen construyendo sus viviendas con el adobe, por lo simple y económico que es su construcción.

1.5. Hipótesis

Según Behar sobre la hipótesis menciona:

La hipótesis puede ser fomentada de diferentes perspectivas, podría estar basada en una suposición, en la solución de distintos estudios, en la probabilidad de un vínculo parecido entre dos o más variables interpretando en un estudio, o puede ser fundamentada en una teoría mediante la cual una presunción de desarrollo razonable nos lleva a la intención de que si se dan ciertas restricciones se pueden conseguir algunos resultados, es decir, la relación causa – efecto, (2008, p. 27).

Hipótesis General

Las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto presentan mejores propiedades resistentes frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.

Hipótesis Específicas

- Las unidades de adobe estabilizado con cemento poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional Caraz 2019.
- Las unidades de adobe estabilizado con cemento presentan menor porcentaje de absorción frente al adobe convencional Caraz 2019.
- Las unidades de adobe estabilizado con asfalto poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional Caraz 2019.
- Las unidades de adobe estabilizado con asfalto presentan menor índice de succión de agua frente al adobe convencional Caraz 2019.

1.6. Objetivo

Carrasco nos menciona sobre el objetivo que:

Los propósitos guían al investigador sobre las funciones que debe proceder para solucionar el problema planteado, de igual forma son esenciales impulsores en la evaluación constante del

desarrollo de operacionalización de variables, y coherentes en la realización de los instrumentos de recolección de datos, dicho de otro modo establecen un modelo metodológico de referencias para comprobar y constatar si los instrumentos de medición han sido ejecutados adecuadamente con los interés perseguido, (2015, p. 159).

Objetivo General

- Determinar las propiedades resistentes del adobe estabilizado con cemento y asfalto frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.

Objetivos Específicos

- Comparar la resistencia a la compresión de un adobe estabilizado con cemento frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.
- Comparar el porcentaje de absorción de un adobe estabilizado con cemento frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.
- Comparar la resistencia a la compresión de un adobe estabilizado con asfalto frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.
- Comparar el índice de succión de agua de un adobe estabilizado con asfalto frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.

II. MÉTODO

2.1.Diseño, tipos, nivel y enfoques de investigación

Diseño de investigación

Fidias nos dice (2012, p. 27), “El diseño de investigación es la táctica frecuente que acoge el investigador para contestar al problema planteado. En cuidado al diseño, la investigación se cataloga en documental, de campo y experimental”

El presente proyecto es experimental, puesto que se manipulan las variables independientes, para así poder analizar el cambio de nuestra variable dependiente.

Tipo de investigación

Según Carrasco sobre el tipo de investigación menciona:

Esta investigación se diferencia por poseer determinación efectivo inmediato bien delimitado, dicho de otra forma, se investiga para ejercer, alterar, cambiar o realizar alteraciones de un definido grupo de la realidad. A fin de desarrollar estudios aplicadas es significativo contar con aportaciones de las teorías de ciencia, que son elaboradas por el estudio básica y sustantiva, (Carrasco, 2015, p. 43).

El presente proyecto es considerado aplicada, ya que la información que se va recolectar ya existe, por ende, la información que utilizaremos se va aplicar en el problema de investigación con el propósito de dar soluciones reales.

Nivel de investigación

La investigación descriptiva en ciencias intenta detallar las características considerables de las personas, población de conductas, sociedad o cualquier fenómeno apropiado de análisis.

Según Azar y Silar sobre el nivel de investigación menciona:

La investigación explicativa acude a la explicación de criterios o apariencias de establecimiento de correlación entre criterios que están encabezados a contestar al origen de los efectos sociales que pretende establecer. Dicho modelo de investigaciones se concentra en establecer las condiciones y fenómenos del porque suceden. (2006, p. 55-56).

El presente proyecto es nivel descriptivo y explicativo, con esto se busca describir los fenómenos o parámetros de una muestra existente, mientras que la otra intenta explicar las causas y efectos de una variable en función de la otra.

Enfoque de investigación

Según Barrientos mención sobre el enfoque:

El enfoque cuantitativo, específicamente en la técnica se produce en una obra de Augusto Comte y Emile Durkheim. Sugieren que los análisis sobre dichos fenómenos solicita ser “científico”, dicho de otro modo, dispuesto a la utilización del mismo sistema científico que se empleaba con enorme logro en las ciencias naturales afirmaban que los elementos pueden medirse, (2006, p. 52).

El presente proyecto se considera enfoque cuantitativo, puesto que se utilizará información de la hipótesis y se expresan en valores o datos numéricos.

2.2. Variables y operacionalización

Variables

Barrientos nos menciona lo siguiente:

Las variables son características, atributos o propiedades de un sujeto, cosa o de una disposición, que pueden alterar o modificar aceptando valores distintos dentro de la población en estudio. Cualquier propiedad, condición o característica de un fenómeno que tiende a cambiar y que es capaz de ser medido o estimado; es decir puede ser medida, alterada o controlada, (2006, p. 134).

- **Variable independiente:** adobe convencional
- **Variable dependiente:** adobe estabilizado con cemento
- **Variable dependiente:** adobe estabilizado con asfalto

Operacionalización de variable

Tabla 2: Operacionalización de variable

Cuadro de Operacionalización					
Título: Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019					
Autor: Salvador Cano, Orlandini Edwin					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Medición
Independiente					
Adobe Convencional	Mezcla de tierra con paja para la elaboración de adobe	Se define como un bloque macizo que está conformado por tierra y paja, antes de la construcción se debe realizar ensayos en campo o laboratorio de resistencia a la compresión.	Resistencia a la compresión	Resistencia	Ensayo a la Compresión
			Succión	% de absorción prematura	Ensayo de succión de Agua
			Absorción	% de agua Absorbida	Ensayo de Absorción de Agua
Dependiente					
Adobe Estabilizado con Cemento	Cantidad de cemento que será añadido por peso de unidad de adobe	La norma técnica E.080 nos especifica que un adobe estabilizado se le incorpora varios materiales, en este caso será el cemento que nos proporcionara una mejor resistencia a las propiedades del adobe, según sea su porcentaje.	Porcentaje de cemento Portland	3% el peso del adobe	Fichas de observación
				6% el peso del adobe	
				9% el peso del adobe	
Dependiente					
Adobe Estabilizado con Asfalto	Cantidad de asfalto que será añadido por peso de unidad de adobe	Se define un adobe estabilizado a la incorporación de otros materiales según la norma E.080, en este caso será el asfalto que nos proporcionara una mejor resistencia a las propiedades del adobe, según sea su porcentaje.	Porcentaje de asfalto	3% el volumen del adobe	Fichas de observación
				6% el volumen del adobe	
				9% el volumen del adobe	

Fuente: Propia

2.3.Población, muestra y muestreo

Según Behar:

Se puede manifestar que es un conjunto de propiedades que pertenece a ese equipo establecido en sus necesidades que nombramos población. De la población es apropiado sacar muestras significativas del universo. Se debe precisar en el plan y argumentar, los universos en formación, la dimensión de la muestra, el método a usar y el desarrollo de elección de la unidad de análisis, (2008, p. 51).

Unidad de análisis

Dicha unidad de análisis del proyecto de investigación viene hacer el adobe, ya que el adobe abarca todo lo que se va investigar y por ende el punto de arranque para su análisis.

Población

“Población describe a un grupo de elemento, seres o sucesos compatibles entre sí en todo lo que, a una serie de propiedades, de las cuales se aspira alcanzar alguna información”, (Barrientos, 2006, p. 138).

La población es conformada por todo el espécimen de adobe convencional y el espécimen de adobe estabilizado con cemento portland y asfalto que se realizaran en la ciudad de Caraz.

Muestra

“La muestra es un fragmento de la población que se considera para efectuar el estudio, de tal forma que se considera propio de la población. Son requerimiento de la muestra”, (Barrientos, 2006, p. 138).

La muestra será el espécimen de adobe convencional y espécimen de adobe estabilizado con cemento portland y asfalto, estas unidades serán analizados en 4 pruebas de laboratorio.

Muestreo

Carrasco nos dice que, “en este modelo de muestra, no todos los individuos de la población poseen la expectativa de ser seleccionados para formar parte de la muestra, por eso, no son tan característicos”, (2015, p. 243).

El método es no probabilístico, puesto que se considera la cantidad de pruebas en función al criterio del investigador.

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

Técnica de recolección de datos

Behar nos dice, el estudio no tiene significado sin la técnica de recolección de dato. Este sistema conlleva a la comprobación del problema planteado. Cada ejemplo de investigación definirá las técnicas a emplearse y cada técnica constituye sus mecanismos o métodos que serán utilizados, (2009, p- 55).

La recolección de datos empleados en esta investigación experimental son las pruebas estandarizadas por las normas RNE, gracias a esto se pueden elaborar los ensayos en laboratorio y campo del adobe.

Instrumentos de recolección de datos

“Dicho instrumento de búsqueda cumple un papel muy importante en recolectar datos, y se acomodan según la naturaleza y peculiaridad del problema y el propósito del objetivo de investigación”, (Carrasco, 2015, p. 334).

Los instrumentos de medición de la investigación son los siguientes:

- Prensa para la prueba de resistencia a comprensión.
- Balanza
- Serie de tamices
- Regla
- Recipiente

Confiabilidad

“La confiabilidad es el aspecto o cualidad de un mecanismo de medición, que accede alcanzar resultados similares, al emplearse a uno o más ocasiones a dicha persona o conjunto de personas en distintas etapas”, (Carrasco, 2015, p. 339).

Para poder garantizar la confiabilidad de los instrumentos que se utilizaran serán calibrados por técnicos especializados, lo cual dichos instrumentos serán certificados mediante un documento que nos garantice su calibración.

Validez

“Esta propiedad de los instrumentos de investigación radica en que estos evalúan con imparcialidad, exactitud, claridad y certeza aquello que se requiere comprobar de la variable o variable en estudio”, (Carrasco, 2015, p. 336).

Los instrumentos a utilizar en el estudio para recolección de datos serán validados por un experto en el tema.

2.5.Procedimiento

El presente proyecto de investigación se aplicará en lima, los materiales mencionados para el proyecto de investigación serán traído de la ciudad de Caraz como el suelo, la paja y el molde (adobera) donde se desarrollará las unidades de adobe. El siguiente procedimiento a realizar en el presente trabajado para los ensayos es; primero la elaboración del espécimen de adobe convencional, segundo elaboración del espécimen de adobe estabilizado con cemento portland y asfalto en 3 dosificaciones, después de la elaboración del espécimen de adobe se lleva a cabo la evaluación de resistencia a la compresión en 3 edades, 7 días, 21 días y 28 días, prueba de succión y finalmente la prueba de absorción.

2.6.Métodos de análisis de datos

Dichos datos se conseguirán de los diferentes ensayos a realizar en laboratorio, serán verificados en cuadros estadísticos con el propósito de comprar los resultados, para ellos se utilizará el programa de Microsoft Excel.

2.7.Aspectos éticos

El presente proyecto se desarrollará con el compromiso y responsabilidad del autor, por ello toda investigación recogida en los laboratorios y campo, se realizarán con honestidad.

Se desarrollará cuidadosamente el presente proyecto con los aspectos éticos precisos de honestidad que predispone una investigación, esto depende de la responsabilidad de los sujetos que están comprendidos en el proyecto con el fin de obtener una investigación a conciencia y un resultado de trabajo de calidad.

III. RESULTADOS

Descripción de la zona de trabajo

Dicho proyecto de investigación tiene como finalidad desarrollar en la ciudad de Caraz, provincia de Huaylas que se encuentra en el departamento de Ancash situado a 2256 m.s.n.m. se ubica en el Callejón de Huaylas a orillas del río Santa, siendo uno de las ciudades más grande de este valle, después de Huaraz. Se encuentra a 67 km de la ciudad de Huaraz. Un ambiente moderado todo el tiempo con una temperatura que se encuentra entre los 16° a 25°C. Ver figura 1, 2 y 3.

Figura 1: Mapa del departamento de Ancash



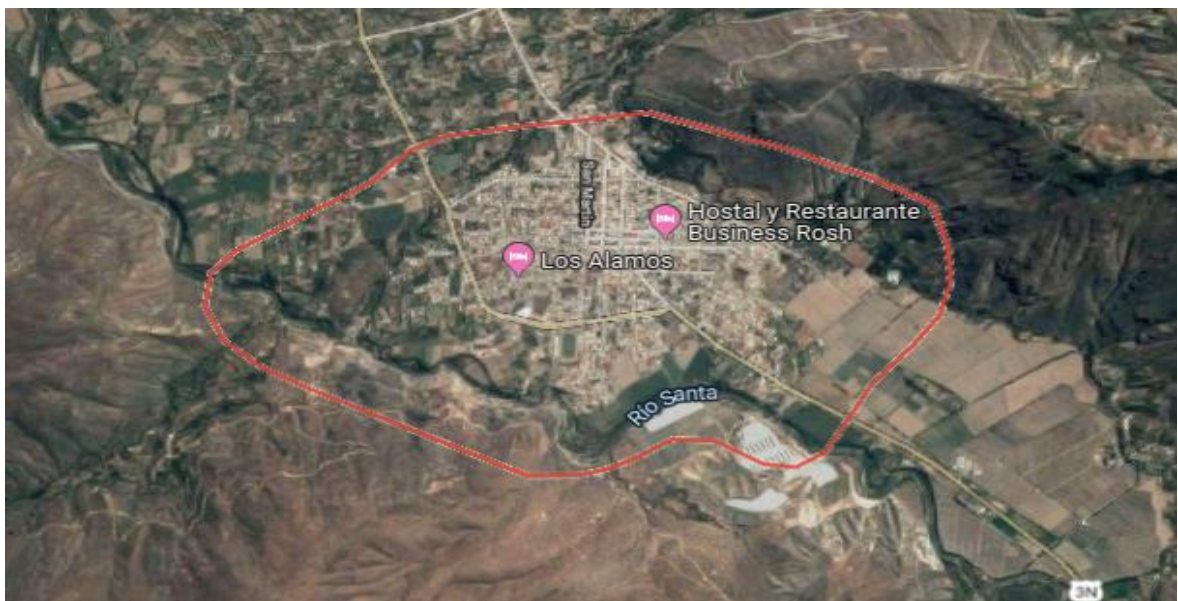
Fuente: Google maps

Figura 2: Mapa de la ciudad de Caraz



Fuente: Google maps

Figura 3: Ubicación satelital de la ciudad de Caraz



Fuente: Google maps

Descripción del lugar de estudio

El lugar de estudio donde se planteó la utilización del adobe es en los pequeños caseríos de la ciudad. El distrito de Caraz está compuesto por varios caseríos que en su mayoría están alejados de la ciudad y una de ellas lleva con nombre Cochamarca, el cual este fue elegido como la utilización del suelo para la elaboración de todos los adobes.

Trabajos previos

Como primer trabajo a realizar fue la ubicación del caserío de donde se extraerá el material de suelo para luego ser trasladado a la ciudad de Lima y posteriormente a ser estudiado en el laboratorio, el material fue extraído aproximadamente 1.05 m³ de suelo y así mismo la obtención de la paja respectivamente para la mezcla del adobe. Al finalizar la extracción del material fue trasladado al laboratorio en donde se desarrollará su estudio respectivo, ver figura 4.

Figura 4: Caserío de Cochamarca en la ciudad de Caraz



Fuente: Propia

Procedimiento de recolección de datos

Muestreo del suelo

Procedimiento

- se junta la prueba en un sitio realizando un cúmulo para después expandir con una espátula formando un círculo.
- Después de ello se fracciona la prueba en 4 partes, ver figura 5.
- Luego se extrae dos partes de la muestra opuesta que presentan propiedades similares, quedando con ello las partes restantes, ver figura 6.
- Finalmente se agrupan las dos partes seleccionadas haciendo el mismo paso, hasta lograr encontrar la porción de material necesario para efectuar la prueba y se realiza el pesado, ver figura 7.

Figura 5: Cuarteo del material de suelo



Fuente: Propia

Figura 6: Determinación de la muestra de suelo



Fuente: Propia

Figura 7: Peso de muestra



Fuente: Propia

Límites de Atterberg

Ensayo de límite líquido

➤ Equipos y materiales

- Espátula
- Taras
- Acanalador
- Cuchara casa grande
- Probeta
- Tamiz
- Balanza electrónica
- Horno de 110°C

Procedimiento

- En la capsula de porcelana se prepara una pasta de suelo con una humedad superior al límite líquido y se procede a pesar, ver figura 8.
- Establecer el límite líquido con la copa Casagrande adicionando agua, ver figura 9.

- Emplear una pequeña cantidad de material húmedo en la copa, aplanando la superficie.
- Después pasar el acanalador por la mitad de la cuchara para partir en mitad el suelo.
- La ranura deberá ser clara y que aparta la muestra de suelo en dos.
- Girar la manivela de manera uniforme y proporcionar los 25 golpes hasta cerrar la ranura.
- Finalmente, cuando se cierre la ranura con los golpes indicados, coger de la parte central la muestra para la obtención del contenido de humedad.

Figura 8: Peso de la muestra para la prueba



Fuente: Propia

Figura 9: Adición de agua



Fuente: Propia

Figura 10: Secado en el horno a 110°



Fuente: Propia

Ensayo de límite plástico

➤ Equipos y materiales

- placa de vidrio
- taras
- probeta
- espátula
- tamiz
- balanza electrónica de sensibilidad
- horno regulable

Procedimiento

- se utiliza la misma proporción de muestra que quedo de la prueba de límite líquido.
- Se amasa el suelo encima del vidrio con la palma de nuestra mano y se deja que pierda la humedad.
- Elaborar un círculo con la muestra enlazando el material con los dedos y adelgazar con cada movimiento hasta llegar al límite plástico.
- La prueba se realizará hasta que la bolita empiece a romperse.
- Finalmente, después de producir el límite plástico, pesar inmediatamente la bola para obtener el contenido de humedad.

Después de realizar los ensayos ya mencionados obtuvimos los siguientes resultados del límite de Atterberg y clasificación de suelo SUCS, ver tabla 3 y 4.


Tabla 3: Resultados Límites de Atterberg

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido:	LL = 24%
Límite Plástico:	LL = 20%
Índice de Plasticidad :	IP = 4%

Fuente: Propia

Tabla 4: Resultados Clasificación de suelos SUCS

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO			
SUELOS DE GRANO GRUESO. Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% - >GW,GP,SW,SP. >12% - >GM,GC,SM,SC. 5 al 12% -> casos límite que requieren usar doble símbolo.	Cu= $D_{60}/D_{10}>4$ Cc= $(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3		
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GP Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.		
		ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)		SW Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)		SP Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	
	SUELOS DE GRANO FINO. Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4. Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.		
			CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.				
		OL Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.					
		Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.				
CH Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.							
Suelos muy orgánicos		PT Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	 <p>Ábaco de Casagrande</p> <p>Este gráfico muestra el Índice de Plasticidad (IP) en el eje vertical (de 0 a 60) frente al Límite Líquido (LL) en el eje horizontal (de 0 a 100). Se definen dos líneas de clasificación: Línea A (IP = LL - 0.75) y Línea B (IP = 2.5 - 0.0075 LL). Las zonas de clasificación se marcan como CL, CH, MH, OH y ML. Una zona rayada indica casos intermedios con IP entre 4 y 7.</p>				

Fuente: Gonzales, 2005

Mediante la tabla de clasificación de suelo SUSC se puede obtener el tipo de material, ver tabla 5.

Tabla 5: Tipo de material según la clasificación de suelos SUCS

Tipo de material según clasificación de suelos - SUCS

SC-SM

Arena Limo Arcillosa

Fuente: Propia

Ensayo de granulometría

➤ Equipos y materiales

- Brocha
- Balanza de precisión
- Tamices
- Recipientes

Procedimiento

- a. Se procede a realizar el pesado del material y la selección de tamices de acuerdo al suelo que se obtiene, se realiza la colocación de los tamices en orden decreciente por el tamaño de abertura, ver figura 11 y 12.
- b. Luego se procede a colocar los tamices en la maquina tamizadora si hubiese, de lo contrario se realizaría manualmente, ver figura 13.
- c. Por último, se pesa el material retenido en cada tamiz, ver figura 14.

Figura 12: Pesado del material previamente secado del horno



Fuente: Propia

Figura 11: Se echa el material en las mallas indicadas



Fuente: Propia

Figura 14: Zarandeo del material manualmente



Fuente: Propia

Figura 13: Pesado del material retenido en cada malla



Fuente: Propia

Después de realizar el ensayo de granulometría nos salió los siguientes resultados, ver tabla 6.

Tabla 6: Resultados Ensayos de Granulometría

(Pulg.)	(mm.)	% que pasa	
3/4"	19.000	100	
3/8"	9.500	95.5	
N° 4	4.750	94.6	Arena
N°10	2.000	91.9	
N° 20	0.840	88.1	
N° 40	0.425	82.8	
N° 60	0.250	74.7	Limos
N° 100	0.150	61.2	
N° 200	0.075	48.8	Arcilla
Fondo		0	

Fuente: Propia

Tabla 7: Sistema de clasificación AASHTO

Clasificación general	Material limo- arcilloso (más del 35% del total pasa No.200)			
Grupo de clasificación	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 (a) A-7-6 (b)
Análisis de tamices (porcentaje que pasa)				
No. 10				
No. 40				
No. 200	36 min.	36 min.	36 min.	36 min.
Características de la fracción que pasa No. 40				
Limite liquido	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.
Indice de plasticidad	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.
Tipos usuales de materiales que consta	Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Valoración general del subgrupo	Regular a pobre			
(a) Para A-7-5, IP < LL - 30				
(b) Para A-7-6, IP > LL - 30				

Fuente: Propia

Mediante la tabla de sistema de clasificación AASHTO se pudo obtener el tipo de material de suelo, ver tabla 7 y 8.

Tabla 8: Resultados Clasificación AASHTO

Tipo de material
según **A-4**
clasificación de
suelos - AASHTO
Suelos limosos

Fuente: Propia

Según la norma E- 080, el suelo se debe aproximar a los siguientes porcentajes: Arcilla (10-20%), Limos (15-25%) y arena (55-70%). Los materiales ensayados en el laboratorio obtuvieron los resultados siguientes, ver tabla 9.

Tabla 9: Resultados – Gradación en porcentajes

Arcilla	48.80%
Limo	85.45%
Arena	90.00%

Fuente: Propia

De tal manera que se puede observar a los resultados ninguno de los porcentajes se aproxima a lo que establece la norma E-080, ya que los materiales se encuentran fuera de los límites establecidos.

Adobe convencional

Procedimiento

- Se alista el material y seguidamente se tiene que mezclar el suelo con agua así poder hacer una masa de tierra, ver figura 15.
- Después se le adiciona la paja y se realiza el pisado de barro y con la ayuda de una pala, para que se pueda mezclar de manera uniforme, ver figura 16.
- Luego se realiza el dormido de barro, lo cual consiste en dejar la masa de barro en reposo durante 24 horas.
- Después de realizar el dormido de barro, se procede la colocación de la masa de barro en la adobera que anteriormente debió ser mojado en agua así la pasta no se pegue en la adobera, ver figura 17.
- Por último, se da forma según la adobera y levantarla cuidadosamente la adobera para que proceda el secado de la unidad de adobe, ver figura 18.

Figura 16: Mezcla del material de suelo con agua



Fuente: Propia

Figura 15: Adición de la paja y pisado de barro



Fuente: Propia

Figura 18: Colocación de la mezcla de barro en la adobera



Fuente: Propia

Figura 17: Retiro de la adobera cuidadosamente



Fuente: Propia

Adobe estabilizado con emulsión asfáltica

Procedimiento

- a. Se procede a realizar la elaboración de la misma manera que el adobe convencional hasta el ítem (b), ver figura 19.
- b. Luego se le adicionara a la masa de barro la emulsión asfáltica, para los especímenes de adobe estabilizado al 3% se adiciono 270 ml., para el 6% se le añadió 540 ml., y para el 9% se le añadió 810 ml. De emulsión asfáltica, ver figura 20, 23, 24 y 25.
- c. Una vez realizado la adición se procede a mezclar el barro con la emulsión asfáltica así obtener un barro uniforme, ver figura 21.
- d. Por último, se realiza la colocación del barro en la adobera de acuerdo al molde y posteriormente el retiro cuidadosamente, ver figura 22.

Figura 20: Masa de barro con paja listo para la adición del asfalto



Fuente: Propia

Figura 19: Adición de la emulsión asfáltica en la masa



Fuente: Propia

Figura 22: Mezcla del barro con la emulsión asfáltica



Fuente: Propia

Figura 21: Colocación de la mezcla de barro con emulsión asfáltica



Fuente: Propia

Figura 24: Adobe estabilizado con emulsión asfáltica al 3%



Fuente: Propia

Figura 23: Adobe estabilizado con emulsión asfáltica al 6%



Fuente: Propia

Figura 25: Adobe estabilizado con emulsión asfáltica al 9%



Fuente: Propia

Adobe estabilizado con cemento portland

Procedimiento

- a. Se alista el material para la adición del cemento portland, ver figura 26.
- b. Después de tener el suelo listo se le incorpora el cemento portland, a los testimonios de adobe estabilizado al 3% se incorporó 600 gr., para el 6% se le añadió 1200 gr., y para el 9% se le añadió 1800 gr. De cemento portland, ver figura 27, 28 y 29.
- c. Una vez realizado la mezcla con el cemento, se le adiciona el agua así obtener una masa de barro uniforme incorporando la paja, ver figura 30 y 31.
- d. Por último, se realiza la colocación del barro en la adobera de acuerdo al molde y posteriormente el retiro cuidadosamente, ver figura 32.

Figura 27: Preparación del material



Fuente: Propia

Figura 26: Adobe estabilizado con cemento portland al 3%



Fuente: Propia

Figura 29: Adobe estabilizado con cemento portland al 6%



Fuente: Propia

Figura 28: Adobe estabilizado con cemento portland al 9%



Fuente: Propia

Figura 31: Mezcla del material con cemento portland



Fuente: Propia

Figura 30: Mezcla del barro con cemento portland



Fuente: Propia

Figura 33: Colocación del barro en la adobera



Fuente: Propia

Figura 32: Unidades de adobe estabilizado



Fuente: Propia

Cantidad de adobe que se elaboró en los diferentes porcentajes, ver tabla 10.

Tabla 10: cuadro de elaboración de los adobes

		porcentaje	7 días	21días	28 días	total Und. Adobe	
Ensayo a la compresión	convencional	0	3	3	3	9	
	asfalto	3%	3	3	3	9	
		6%	3	3	3	9	
		9%	3	3	3	9	
	cemento	3%	3	3	3	9	
		6%	3	3	3	9	
		9%	3	3	3	9	
							63
	Ensayo a la succión en 1 min	convencional	0	0	0	3	3
asfalto		3%	0	0	3	3	
		6%	0	0	3	3	
		9%	0	0	3	3	
cemento		3%	0	0	3	3	
		6%	0	0	3	3	
		9%	0	0	3	3	
						21	
Ensayo a la absorción en 24 horas		convencional	0	0	0	3	3
	asfalto	3%	0	0	3	3	
		6%	0	0	3	3	
		9%	0	0	3	3	
	cemento	3%	0	0	3	3	
		6%	0	0	3	3	
		9%	0	0	3	3	
							21
							105

Fuente: Propia

Cuadro de resumen de la elaboración de las unidades de adobe, ver tabla 11.

Tabla 11: cuadro de resumen

	%	cant. adobe	Can. Material
convencional	0	15	
asfalto	3%	15	4.05
	6%	15	8.10
	9%	15	12.15
		45	24.30lt
cemento	3%	15	9.00
	6%	15	18.00
	9%	15	27.00
		45	54.00kg
		105	

	m3	asfalto 9%	cemento 9%
Und. Adobe	0.010	0.81lt	1.80kg
total de material	1.05	85.05lt	189.00kg

Fuente: Propia

Ensayo de compresión

Equipo y herramienta

- Espécimen de adobe
- Láminas para el apoyo del espécimen
- Máquina de compresión
- Regla

Procedimiento

- a. Se eligen los testimonios de prueba, luego de escogerlas se procederá a medir las dimensiones que hará contacto con la máquina, ver figura 34.
- b. Seguidamente se realiza el colocado de las unidades de adobe estabilizado en la máquina, ver figura 35, 36 y 37.
- c. Por último, se coloca las unidades en la máquina y someterla hasta que la prueba falle, ver figura 38.

Figura 35: Se realiza la medición del área de la muestra a ensayar



Fuente: Propia

Figura 34: Se coloca el adobe a ensayar en la máquina de compresión



Fuente: Propia

Figura 37: Unidad de adobe estabilizado con emulsión asfáltica



Fuente: Propia

Figura 36: Unidad de adobe estabilizado con cemento portland



Fuente: Propia

Figura 38: Se realiza la prueba hasta que la unidad falle totalmente




Fuente: Propia

Toma de datos

- Después de realizar los ensayos a las unidades de adobe, se prosigue hacer el cálculo de la resistencia a la compresión para el adobe.
- Para determinar el cálculo de la resistencia, se prosigue a realizar la división de la carga máxima (kgf) entre las dimensiones del adobe que viene hacer el área.
- Por último, se calcula el promedio de los testimonios ensayadas en la máquina de resistencia a compresión, ver tabla 12.

Tabla 12: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe convencional a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL A LOS 8 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	4460.3	605.0	7.37
2	4512.0	605.0	7.46
3	4496.0	605.0	7.43
PROMEDIO			7.42

Fuente: Propia

Promedio del cálculo de los ensayos realizados en la maquina a compresión de las unidades de adobe estabilizado con asfalto a los 8 días, ver tabla 13, 14 y 15.

Tabla 13: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 3% a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	02/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3% A LOS 8 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	5262.0	605.0	8.70	
2	5185.0	605.0	8.57	
3	5216.0	605.0	8.62	
PROMEDIO			8.63	

Fuente: Propia

Tabla 14: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 6% a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	02/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6% A LOS 8 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	5618.0	605.0	9.29	
2	5666.0	605.0	9.37	
3	5637.0	605.0	9.32	
PROMEDIO			9.32	

Fuente: Propia

Tabla 15: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 9% a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9% A LOS 8 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	6061.0	605.0	10.02
2	6097.0	605.0	10.08
3	6052.0	605.0	10.00
PROMEDIO			10.03



Fuente: Propia

Promedio del cálculo de los ensayos realizados en la maquina a compresión de las unidades de adobe estabilizado con cemento a los 8 días, ver tabla 16, 17 y 18.

Tabla 16: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 3% a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3% A LOS 8 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	4758.0	605.0	7.86
2	4715.0	605.0	7.79
3	4801.0	605.0	7.94
PROMEDIO			7.86



Fuente: Propia

Tabla 17: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 6% a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	02/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6% A LOS 8 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	5107.0	605.0	8.44	
2	5137.0	605.0	8.49	
3	5144.0	605.0	8.50	
PROMEDIO			8.48	

Fuente: Propia

Tabla 18: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 9% a los 8 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	02/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9% A LOS 8 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	5631.0	605.0	9.31	
2	5619.0	605.0	9.29	
3	5689.0	605.0	9.40	
PROMEDIO			9.33	

Fuente: Propia

Promedio del cálculo de los ensayos realizados en la maquina a compresión de las unidades de adobe convencional y estabilizado con asfalto a los 21 días, ver tabla 19, 20, 21 y 22.

Tabla 19: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe convencional a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	5469.0	605.0	9.04	
2	5598.0	605.0	9.25	
3	5547.0	605.0	9.17	
PROMEDIO			9.15	

Fuente: Propia

Tabla 20: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 3% a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3% A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	6092.0	605.0	10.07	
2	6071.0	605.0	10.03	
3	6045.0	605.0	9.99	
PROMEDIO			10.03	

Fuente: Propia

Tabla 21: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 6% a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6% A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F _o (Kg/Cm ²)	
1	6688.0	605.0	11.05	
2	6724.0	605.0	11.11	
3	6658.0	605.0	11.00	
PROMEDIO			11.06	

Fuente: Propia

Tabla 22: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 9% a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9% A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F _o (Kg/Cm ²)	
1	7211.0	605.0	11.92	
2	7262.0	605.0	12.00	
3	7258.0	605.0	12.00	
PROMEDIO			11.97	

Fuente: Propia

Promedio del cálculo de los ensayos realizados en la maquina a compresión de las unidades de adobe estabilizado con cemento a los 21 días, ver tabla 23, 24 y 25.

Tabla 23: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 3% a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3% A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	5914.0	605.0	9.78	
2	6024.0	605.0	9.96	
3	6048.0	605.0	10.00	
PROMEDIO			9.91	

Fuente: Propia

Tabla 24: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 6% a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6% A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	6387.0	605.0	10.56	
2	6314.0	605.0	10.44	
3	6305.0	605.0	10.42	
PROMEDIO			10.47	

Fuente: Propia

Tabla 25: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 9% a los 21 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	15/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9% A LOS 21 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	6615.0	605.0	10.93	
2	6658.0	605.0	11.00	
3	6630.0	605.0	10.96	
PROMEDIO			10.97	

Fuente: Propia

Promedio del cálculo de los ensayos realizados en la maquina a compresión de las unidades de adobe convencional y estabilizado con asfalto a los 28 días, ver tabla 26, 27, 28 y 29.

Tabla 26: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe convencional a los 28 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	22/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL A LOS 28 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	6889.0	605.0	11.39	
2	6851.0	605.0	11.32	
3	6903.0	605.0	11.41	
PROMEDIO			11.37	

Fuente: Propia

Tabla 27: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 3% a los 28 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	22/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	7952.0	605.0	13.14
2	7969.0	605.0	13.17
3	7987.0	605.0	13.20
PROMEDIO			13.17



Fuente: Propia

Tabla 28: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 6% a los 28 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	22/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	8618.0	605.0	14.24
2	8718.0	605.0	14.41
3	8768.0	605.0	14.49
PROMEDIO			14.38



Fuente: Propia

Tabla 29: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con asfalto 9% a los 28 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	22/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9% A LOS 28 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	9614.0	605.0	15.89	
2	9758.0	605.0	16.13	
3	9748.0	605.0	16.11	
PROMEDIO			16.04	

Fuente: Propia

Promedio del cálculo de los ensayos realizados en la maquina a compresión de las unidades de adobe estabilizado con cemento a los 28 días, ver tabla 30, 31 y 32.

Tabla 30: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 3% a los 28 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO			
FECHA:	22/05/2019			
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3% A LOS 28 DÍAS				
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)	
1	6951.0	605.0	11.49	
2	7005.0	605.0	11.58	
3	7024.0	605.0	11.61	
PROMEDIO			11.56	

Fuente: Propia

Tabla 31: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 6% a los 28 días

RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	22/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	7657.0	605.0	12.66
2	7584.0	605.0	12.54
3	7548.0	605.0	12.48
PROMEDIO			12.56



Fuente: Propia

Tabla 32: Obtención de datos del ensayo a la compresión del adobe estabilizado con cemento 9% a los 28 días

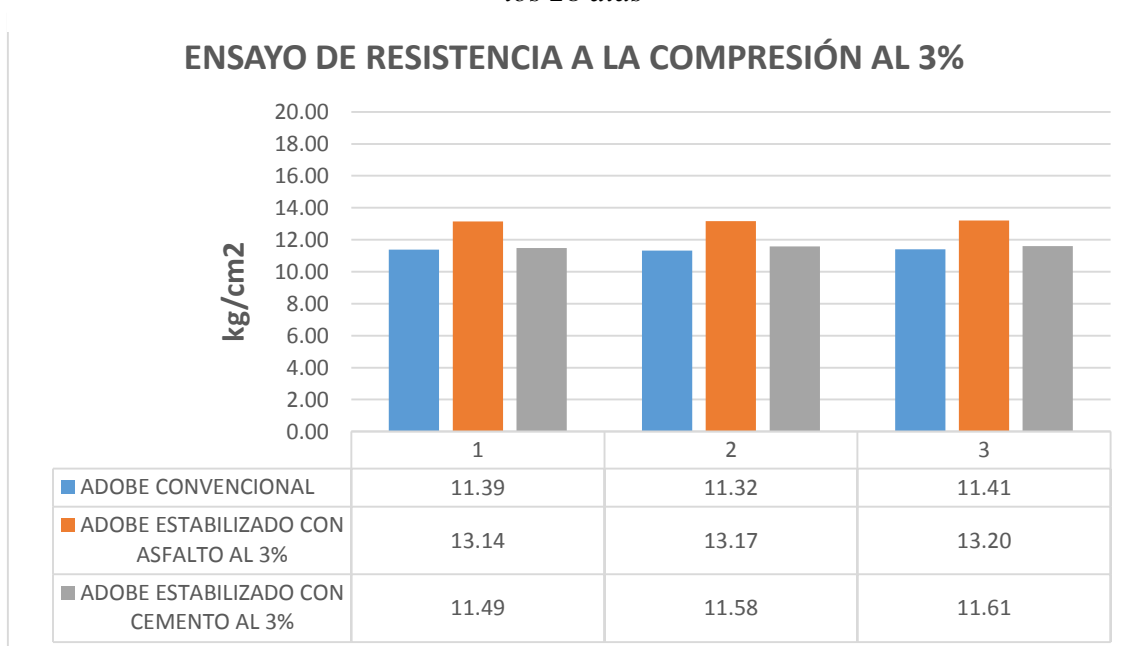
RESPONSABLE	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	22/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	CARGA MÁXIMA (kgf)	ÁREA (Cm ²)	F'o (Kg/Cm ²)
1	8312.0	605.0	13.74
2	8359.0	605.0	13.82
3	8367.0	605.0	13.83
PROMEDIO			13.80



Fuente: Propia

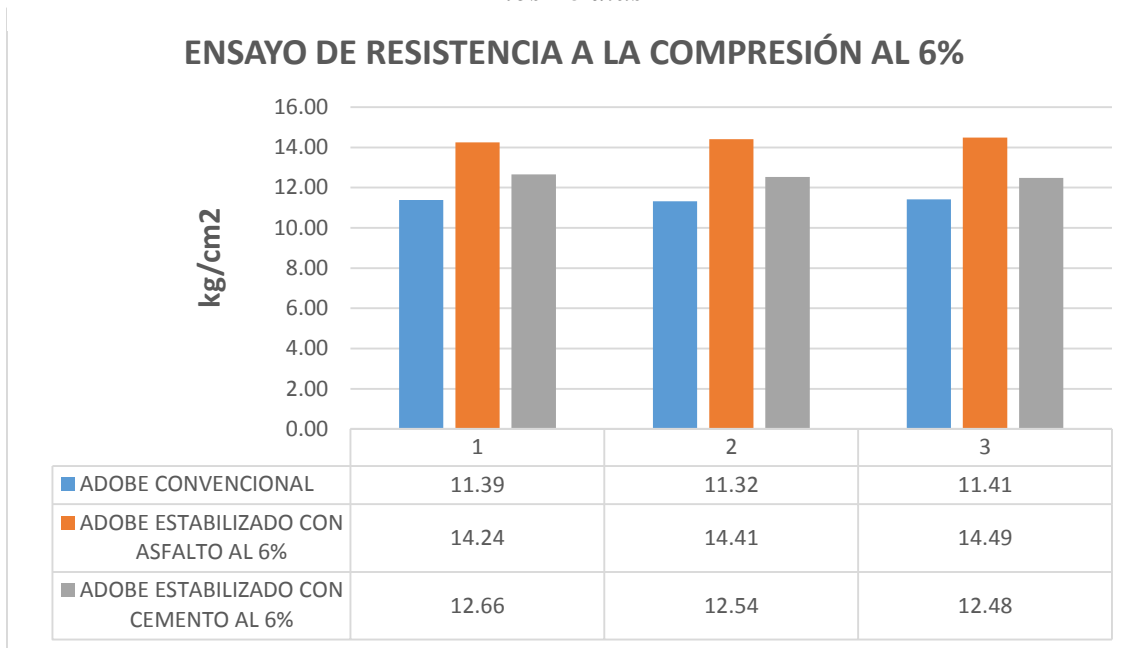
- Los espécimen de adobe convencional no llegan a la resistencia mínima que indica la normativa, puesto que estos testimonios poseen una resistencia promedio de 11.37 kg/cm² a los 28 días, y la normativa E-080 indica una resistencia como mínimo de 12 kg/cm². Esto se debe a que el suelo no cumple con los porcentajes que exige la normativa, ver figura 39.
- Los espécimen de adobe estabilizado con emulsión asfáltica tienen una mejor resistencia a compresión, puesto que los espécimen de adobe estabilizado con emulsión asfáltica al 3%, 6% y 9% poseen una resistencia promedio de 13.17 kg/cm², 14.38 kg/cm² y 16.04 kg/cm² a los 28 días respectivamente, sobrepasando la resistencia mínima que indica la normativa E-080, ver figura 40.
- De igual manera los espécimen de adobe estabilizado con cemento portland al 6% y 9% obtiene una mejor resistencia a compresión, obteniendo un resistencia promedio de 12.56 kg/cm² y 13.80 kg/cm² a los 28 días respectivamente, sobrepasando la resistencia mínima que indica la normativa E-080. No podemos decir lo mismo de la adición al 3%, ya que este porcentaje no hace mucho efecto, se obtuvo un promedio de 11.56 kg/cm² a los 28 días, esto se debe a que el suelo tiene mayor porcentaje de limo y arcilla, no consolidando bien con el cemento, ver figura 41.

Figura 39: Grafico de resultados de la resistencia a la compresión de los adobes 3% a los 28 días



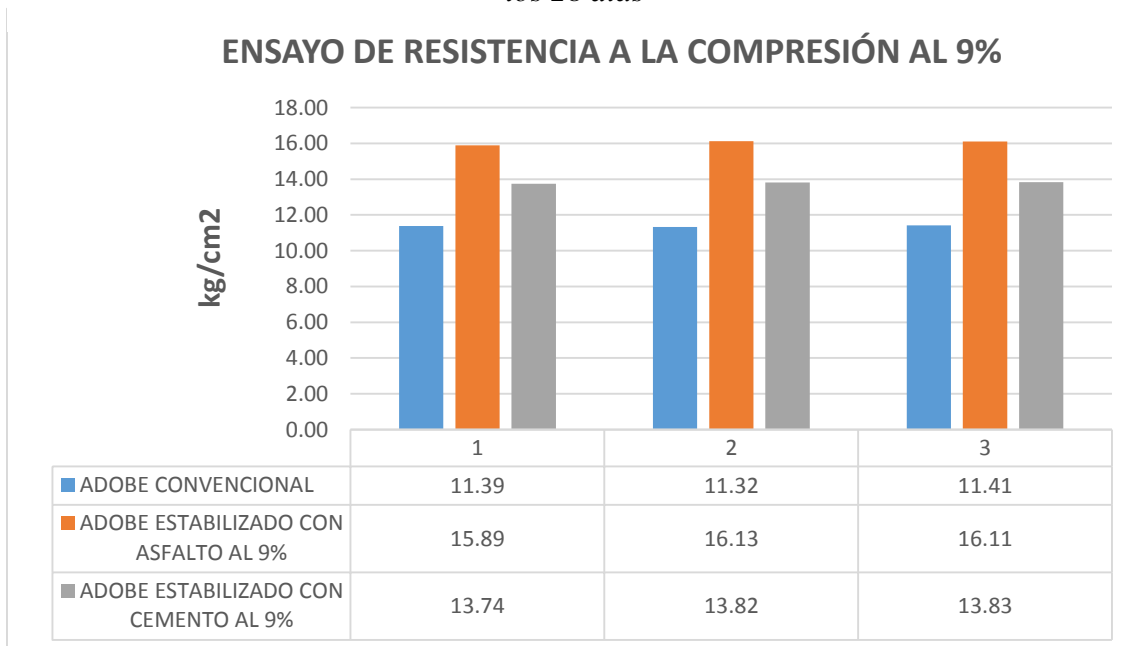
Fuente: Propia

Figura 40: Grafico de resultados de la resistencia a la compresión de los adobes 6% a los 28 días



Fuente: Propia

Figura 41: Grafico de resultados de la resistencia a la compresión de los adobes 9% a los 28 días



Fuente: Propia

Ensayo de succión

Equipos y materiales

- Unidad de adobe
- Bandeja para la succión
- Agua
- Balanza para pesar la muestra

Procedimiento

- Se llenará con agua en una proporción de 200 cm² en la bandeja y que supere los 3 mm del área en contacto.
- Se registrará el peso seco del espécimen, ver figura 42.
- Seguidamente se procederá a la prueba de succión, ver figura 43.
- Finalmente se realiza el peso con agua succionada, ver figura 44.

Figura 42: Se pesa el espécimen de adobe en seco



Fuente: Propia

Figura 44: Se coloca el espécimen de adobe en la bandeja



Fuente: Propia

Figura 43: Retiro de la unidad después de la prueba de succión



Fuente: Propia

Toma de datos y cálculo de la prueba de ensayo

- Luego de hacer la prueba de succión se toman los datos de cada unidad de adobe succionada en agua.
- Finalmente se determina la cantidad de agua succionada mediante una ecuación que nos indica la norma y se muestra de la siguiente manera.

$$S = \frac{200W}{LB}$$

De manera:

- **S** = Succión de agua que esta normada con un área de 200 cm².
- **W** = Diferencia de peso de las unidades de adobe en el estado seco y húmedo en gr.
- **L** = Longitud de la unidad de adobe en cm.
- **B** = Ancho de la unidad de adobe en cm.

Después de realizar el ensayo de succión a las unidades de adobe convencional y adobe estabilizado con asfalto se obtuvieron los siguientes resultados, ver tabla 33, 34, 35 y 36.

Tabla 33: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe convencional a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO						
FECHA:	22/05/2019						
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA						
ENSAYO:	SUCCIÓN						
SUCCIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL A LOS 28 DÍAS							
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)
1	20150	30	40	1200	1	20203	8.83
1	20131	30	40	1200	1	20181	8.33
1	20204	30	40	1200	1	20256	8.67
PROMEDIO							8.61

Fuente: Propia

Tabla 34: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe estabilizado con asfalto 3% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO						
FECHA:	22/05/2019						
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA						
ENSAYO:	SUCCIÓN						
SUCCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3% A LOS 28 DÍAS							
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)
1	20130	30	40	1200	1	20173	7.17
1	20143	30	40	1200	1	20187	7.33
1	20213	30	40	1200	1	20254	6.83
PROMEDIO							7.11

Fuente: Propia

Tabla 35: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe estabilizado con asfalto 6% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO							
FECHA:	22/05/2019							
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA							
ENSAYO:	SUCCIÓN							
SUCCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6% A LOS 28 DÍAS								
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)	
1	20145	30	40	1200	1	20177	5.33	
1	20175	30	40	1200	1	20210	5.83	
1	20193	30	40	1200	1	20223	5.00	
PROMEDIO							5.39	

Fuente: Propia

Tabla 36: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe estabilizado con asfalto 9% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO							
FECHA:	22/05/2019							
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA							
ENSAYO:	SUCCIÓN							
SUCCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9% A LOS 28 DÍAS								
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)	
1	20135	30	40	1200	1	20155	3.33	
1	20212	30	40	1200	1	20231	3.17	
1	20164	30	40	1200	1	20186	3.67	
PROMEDIO							3.39	

Fuente: Propia

Ensayo de succión a las unidades de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento se obtuvieron los siguientes resultados, ver tabla 37, 38 y 39.

Tabla 37: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe estabilizado con cemento 3% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO							
FECHA:	22/05/2019							
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA							
ENSAYO:	SUCCIÓN							
SUCCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3% A LOS 28 DÍAS								
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)	
1	20152	30	40	1200	1	20203	8.50	
1	20143	30	40	1200	1	20196	8.83	
1	20176	30	40	1200	1	20225	8.17	
PROMEDIO							8.50	

Fuente: Propia

Tabla 38: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe estabilizado con cemento 6% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO							
FECHA:	22/05/2019							
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA							
ENSAYO:	SUCCIÓN							
SUCCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6% A LOS 28 DÍAS								
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)	
1	20142	30	40	1200	1	20186	7.33	
1	20246	30	40	1200	1	20289	7.17	
1	20176	30	40	1200	1	20221	7.50	
PROMEDIO							7.33	

Fuente: Propia

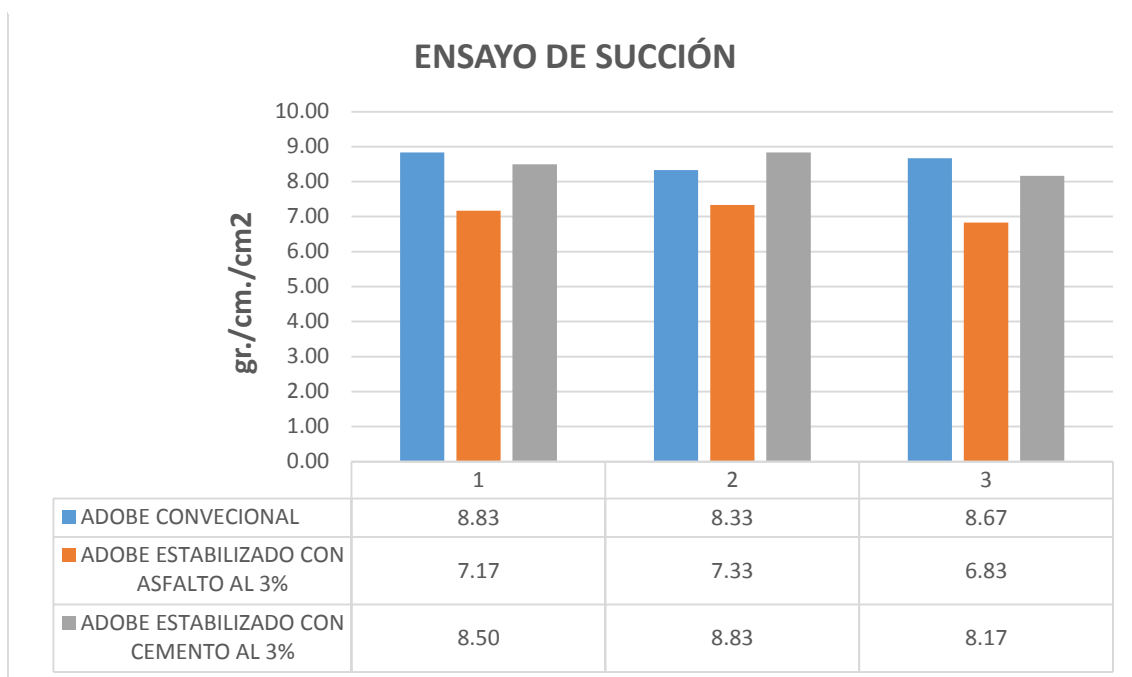
Tabla 39: Obtención de datos del ensayo a la succión del adobe estabilizado con cemento 9% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO						
FECHA:	22/05/2019						
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA						
ENSAYO:	SUCCIÓN						
SUCCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9% A LOS 28 DÍAS							
UNIDAD	PESO SECO (gr)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO CON AGUA SUCCIONADA (gr)	SUCCIÓN (gr./min./cm ²)
1	20139	30	40	1200	1	20170	5.17
1	20178	30	40	1200	1	20210	5.33
1	20213	30	40	1200	1	20247	5.67
PROMEDIO							5.39

Fuente: Propia

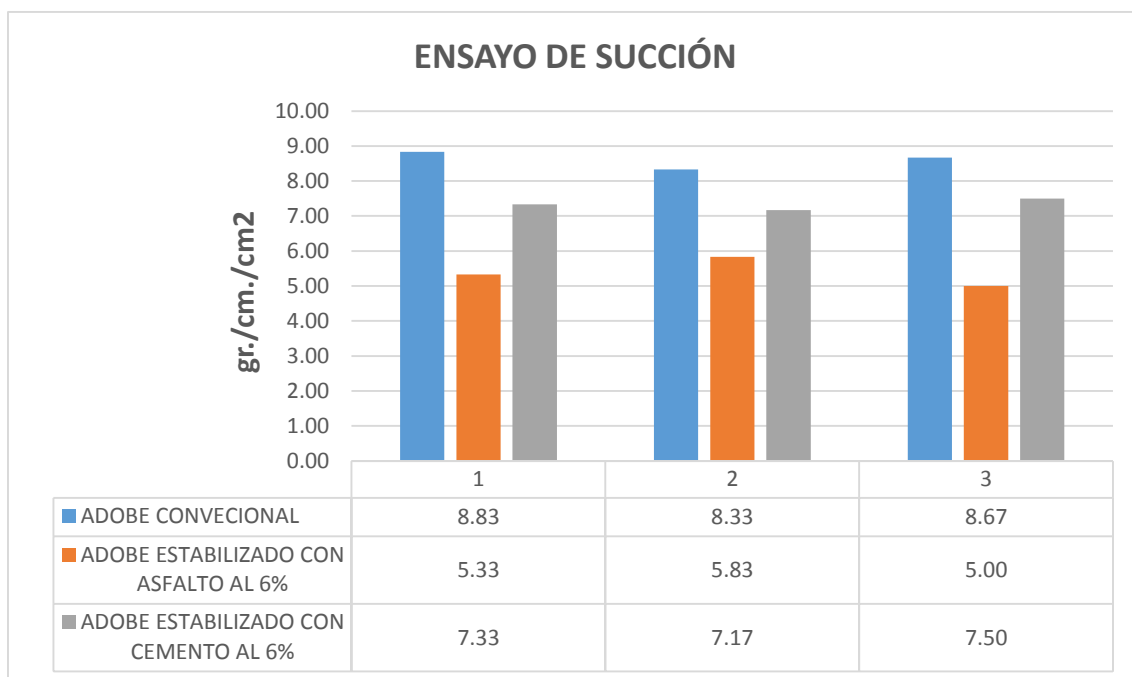
- Por medio de la prueba de succión se pudo definir que los espécimen de adobe convencional tienen alto contenido de agua succionada, ver figura 45.
- Mientras que el espécimen de adobe estabilizado con asfalto de 3%, 6% y al 9% tienen características impermeabilizantes que reduce la absorción del espécimen, como se puede observar en los gráficos, ver figura 46.
- De igual manera el espécimen de adobe estabilizado con cemento al 3%, 6% y al 9% sus características son mejores que las del convencional, pero no son tan impermeabilizantes como las unidades del adobe estabilizado con asfalto, como se puede observar en el gráfico.
- Por otro lado, se puede observar que el espécimen de adobe estabilizado con asfalto al 9% posee el promedio más bajo de succión con respecto a las demás unidades de adobe

Figura 45: Grafico de resultados del ensayo de succión de los adobes 3% a los 28 días



Fuente: Propia

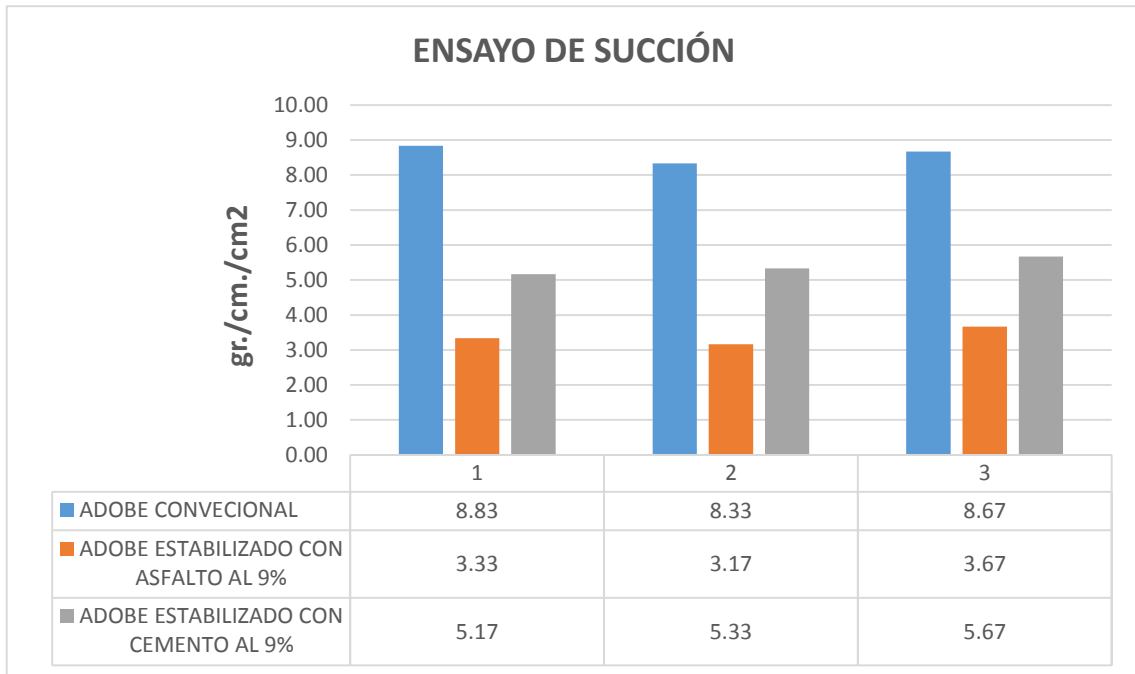
Figura 46: Grafico de resultados del ensayo de succión de los adobes 6% a los 28 días



Fuente: Propia

- Por otro lado, se puede observar que el espécimen de adobe estabilizado con asfalto al 9% posee el promedio más bajo de succión con respecto a las demás unidades de adobe, como se puede apreciar en el siguiente gráfico, ver figura 47.

Figura 47: Grafico de resultados del ensayo de succión de los adobes 9% a los 28 días



Fuente: Propia

Ensayo de absorción

Materiales y Equipos

- Unidad de adobe
- Fuente para sumergir la unidad
- Agua
- Balanza para realizar el pesado

Procedimiento

- Como primer paso se medirá las dimensiones de las unidades de adobe largo y ancho.
- Luego se pesarán las unidades de adobe en el estado seco en la balanza electrónica, ver figura 48.
- Seguidamente se sumergirá en agua la unidad de adobe para dicho ensayo, ver figura 49.

- d. Finalmente se deja escurrir el agua y registrar el peso del espécimen después del ensayo, ver figura 50 y 51.

Figura 49: Peso del espécimen antes de la prueba



Fuente: Propia

Figura 48: Sumergir el espécimen de adobe



Fuente: Propia

Figura 51: Secar y dejar que escurra el agua



Fuente: Propia

Figura 50: Peso del espécimen luego de la prueba



Fuente: Propia

Toma de datos y cálculo de la prueba de ensayo

- Se realizó el cálculo del porcentaje de prueba de absorción de cada uno del espécimen de adobe, de igual manera se realizó el cálculo de promedio de dichas unidades, la fórmula que se empleó para determinar el porcentaje de absorción fue la siguiente:

$$\text{Absorción \%} = \frac{100(W_s - W_d)}{W_d}$$

De manera:

- W_d = Peso seco de la unidad de adobe
- W_s = Peso del espécimen saturado, después de ser sumergido en agua por un periodo de 24 horas según indica la norma.

Luego de realizar el ensayo de absorción en las unidades de adobe convencional y estabilizado con asfalto se obtuvieron los siguientes resultados, ver tabla 40, 41, 42 y 43.

Tabla 40: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe convencional a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE CONVENCIONAL A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20231	-	-
1	20197	-	-
1	20214	-	-
PROMEDIO			

Fuente: Propia

Tabla 41: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe estabilizado con asfalto 3% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20141	22793	13.17
1	20156	-	-
1	20124	22789	13.24
PROMEDIO			13.21

Fuente: Propia

Tabla 42: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe estabilizado con asfalto 6% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20102	22121	10.04
1	20098	22100	9.96
1	20115	22150	10.12
PROMEDIO			10.08

Fuente: Propia

Tabla 43: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe estabilizado con asfalto 9% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20040	21438	6.98
1	20067	21400	6.64
1	20154	21453	6.45
PROMEDIO			6.69

Fuente: Propia

Ensayo de absorción en las unidades de adobe estabilizado con cemento se obtuvieron los siguientes resultados, ver tabla 44, 45 y 46.

Tabla 44: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe estabilizado con cemento 3% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20194	-	-
1	20131	-	-
1	20156	-	-
PROMEDIO			-

Fuente: Propia

Tabla 45: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe estabilizado con cemento 6% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20127	22752	13.04
1	20173	-	-
1	20201	22870	13.21
PROMEDIO			13.13

Fuente: Propia

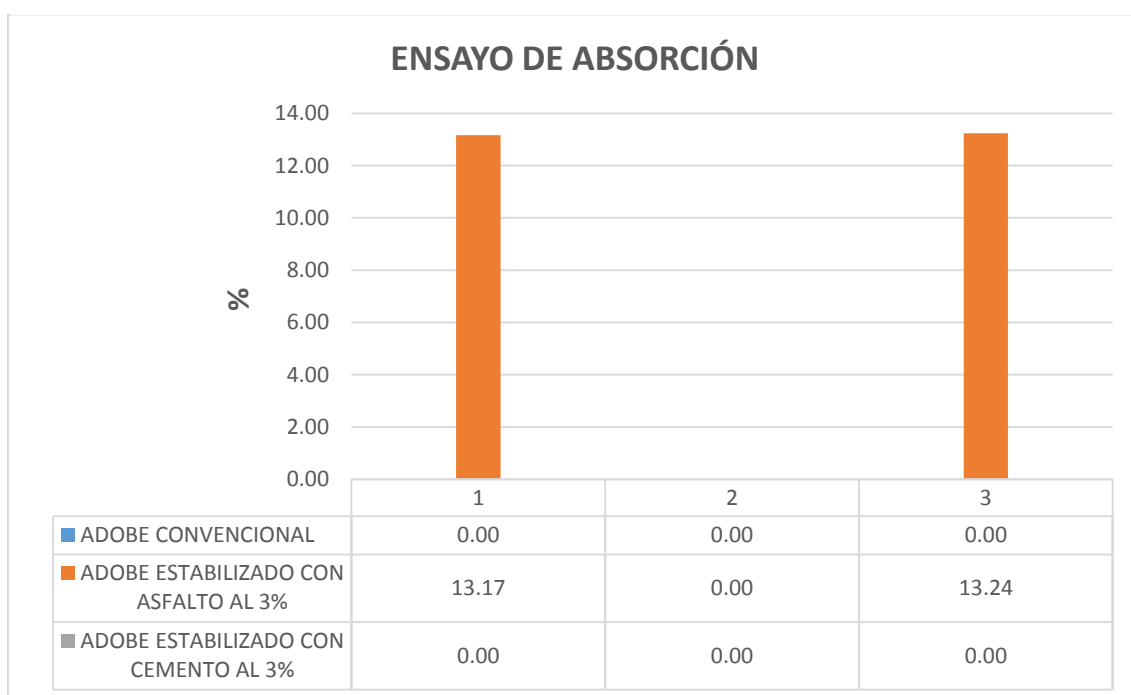
Tabla 46: Obtención de datos del ensayo de absorción del adobe estabilizado con cemento 9% a los 28 días

RESPONSABLES:	ORLANDINI EDWIN SALVADOR CANO		
FECHA:	02/05/2019		
LUGAR:	LABORATORIO MTL GEOTECNIA		
ENSAYO:	ABSORCIÓN		
ABSORCIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9% A LOS 28 DÍAS			
UNIDAD	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr.) 24hrs	ABSORCIÓN (%)
1	20087	22178	10.41
1	20143	22150	9.96
1	20105	22190	10.37
PROMEDIO			10.25

Fuente: Propia

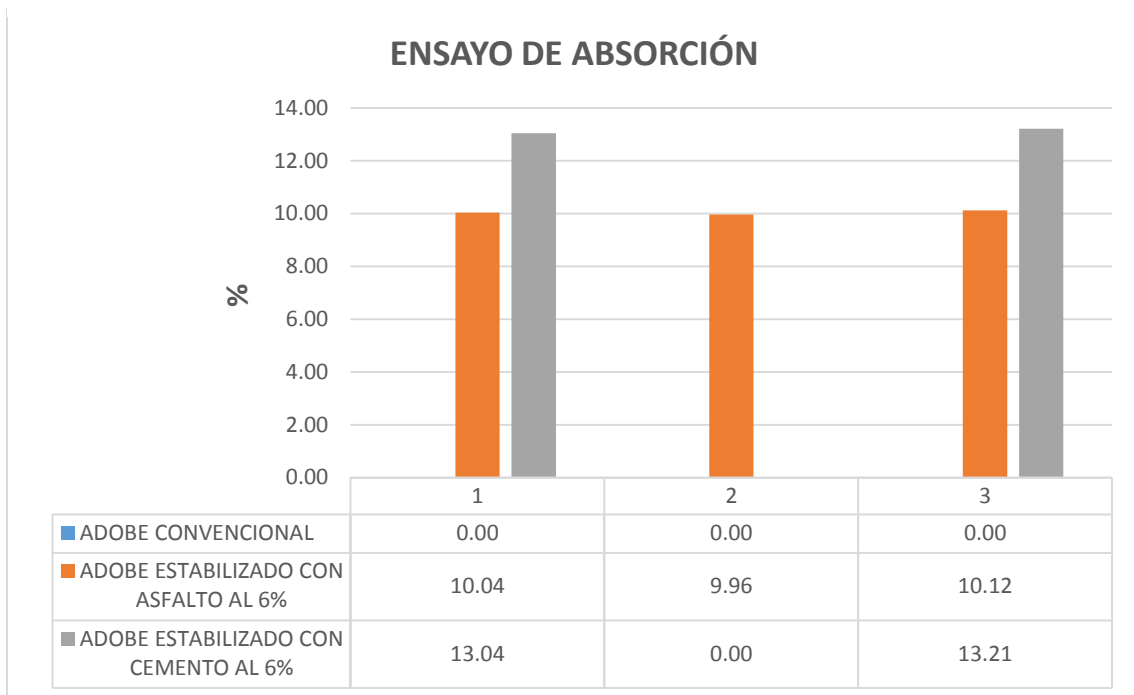
- Los espécimen de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento al 3% no pudieron resistir a la prueba de absorción en el periodo establecido de 24 horas, además una unidad de adobe estabilizado con asfalto al 3% se desmorono, al igual que el adobe estabilizado con cemento al 6%, dichas unidades no resistieron a la prueba, ver figura 52.
- Los espécimen de adobe estabilizado con asfalto tienen menos porcentaje de absorción que los demás espécimen de adobe convencional, ver figura 53.
- De la misma manera el espécimen de adobe estabilizado con cemento tiene menos porcentaje de absorción frente al convencional, no pudiendo superar al adobe estabilizado con asfalto, ver figura 54.

Figura 52: Grafico de resultados del ensayo de absorción de los adobes 3% a los 28 días



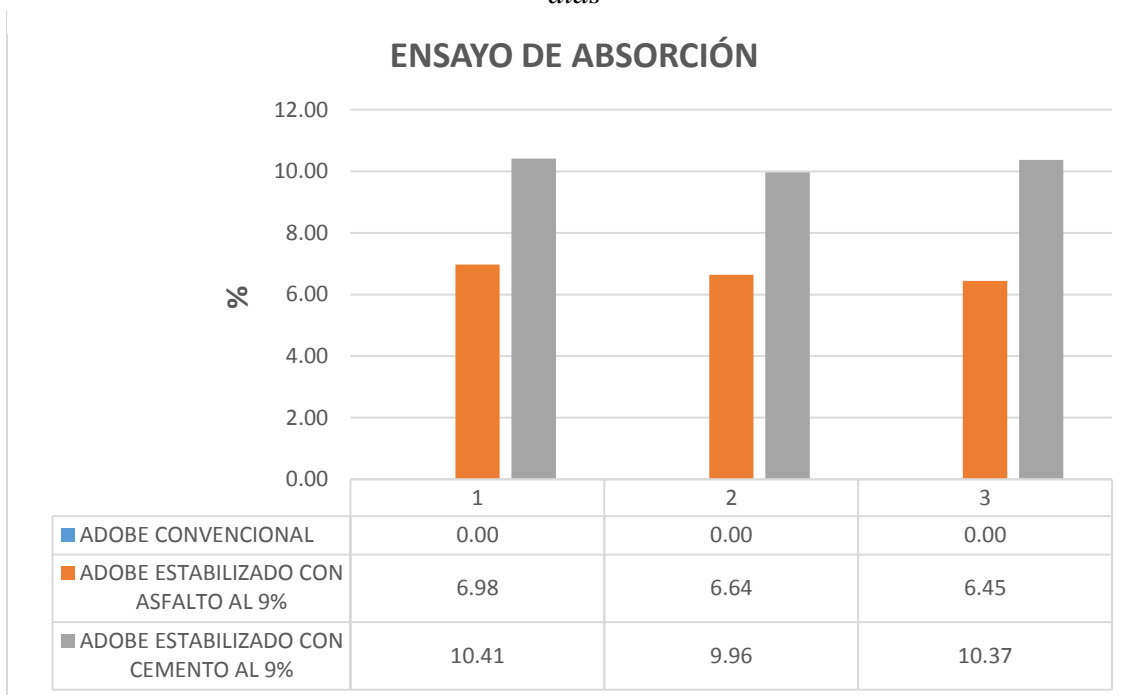
Fuente: Propia

Figura 53: Grafico de resultados del ensayo de absorción de los adobes 6% a los 28 días



Fuente: Propia

Figura 54: Grafico de resultados del ensayo de absorción de los adobes 9% a los 28 días



Fuente: Propia

IV. DISCUSIÓN

- los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación coinciden con los autores Romero y Callasi (2017), en su tesis “evaluación del comportamiento de las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto”, quien señala que los resultados encontrados en las pruebas de adobe estabilizado con asfalto al 5 y 10% obtuvieron una resistencia de 14.87 y 17.68 kg/cm², que se asemejan a mis resultados que obtuve en la prueba del adobe estabilizado con asfalto al 6 y 9% con una resistencia de 14.38 y 16.04 k/cm².

	Romero y Callasi	Salvador Cano	
% Asfalto	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	% Asfalto
5%	14.87	14.38	6%
10%	17.68	16.04	9%

- los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación coinciden con los autores Tapia y Huancachoque (2016), en su tesis “evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe elaborado según la norma E.080, adicionado con mucilago de gigantón, utilizando insumos de la región del cusco, comparado con el adobe tradicional artesanal elaborado en el sector adoberos, distrito de San Jerónimo-Cusco”, quien señala que los resultados encontrados en las pruebas de adobe adicionándole el gigantón al 3, 5 y 9% obtuvieron una resistencia de 8.46, 10.37 y 15.66 kg/cm², que se asemejan a mis resultados que obtuve en la prueba del adobe estabilizado con asfalto al 3, 6 y 9% con una resistencia de 13.17, 14.38 y 16.04 k/cm².

	Tapia y Huancachoque	Salvador Cano	
% Mucílago de Gigantón	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	% Asfalto
3%	8.46	13.17	3%
5%	10.37	14.38	6%
9%	15.66	16.04	9%

- los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación coincide con el autor Bolaños (2016), en su tesis “resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna”, quien señala en sus resultados encontrados en la prueba de absorción adicionándole goma de tuna al 5 y 10% obtuvo una absorción de agua de 12.68 y 14.62%, el cual se asemejan a mis resultados que obtuve en la prueba del adobe estabilizado con cemento al 6 y 9% con una absorción de agua de 13.13 y 10.25%.

	Bolaños Rodríguez	Salvador Cano	
% Goma de tuna	% absorción	% absorción	% Cemento
5%	12.68	13.13	6%
10%	14.62	10.25	9%

- los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación coinciden con los autores Romero y Callasi (2017), en su tesis “evaluación del comportamiento de las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal frente al adobe estabilizado con asfalto”, quien señala que los resultados encontrados en la prueba de succión adicionándole asfalto al 5 y 10%, obtuvieron un promedio de succión de agua de 8.75 y 6.55 (gr./min/200cm²), de lo cual mis resultados obtenidos en la prueba de ensayo adicionando asfalto al 6 y 9% es de 5.39 y 3.39 (gr./min/200cm²), esto quiere decir que los testimonios obtenidos en la presente tesis predominan un índice menor de succión.

	Romero y Callasi	Salvador Cano	
% Asfalto	(gr./min/200cm ²)	(gr./min/200cm ²)	% Asfalto
5%	8.75	5.39	6%
10%	6.55	3.39	9%

V. CONCLUSIONES

- Las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto presentan mejores propiedades resistentes frente a las unidades de adobe convencional; Se comprobó la hipótesis general planteada de dicho proyecto de investigación, puesto que los testimonios del adobe estabilizado con cemento al 3, 6 y 9% que superan en 1.67, 10.47 y 21.37% más que el adobe convencional con respecto a la resistencia a la compresión, sin embargo al adicionar el asfalto en porcentajes de 3, 6 y 9% que superan en 15.83, 26.47 y 41.07%, estas dosificaciones superan a las proporciones del cemento ya planteado.

Porcentaje	Adobe Convencional	Adobe con Cemento		Adobe con Asfalto	
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	% f'º	(kg/cm ²)	% f'º
0%	11.37	-		-	
3%	-	11.56	1.67	13.17	15.83
6%	-	12.56	10.47	14.38	26.47
9%	-	13.80	21.37	16.04	41.07

- Las unidades de adobe estabilizado con cemento poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional; se demostró la hipótesis específica de dicho proyecto de investigación, puesto que los testimonios del adobe convencional se obtuvo una resistencia de 11.37 kg/cm², sin embargo, los testigos de adobe estabilizado con cemento al 3, 6 y 9% comprende una resistencia a compresión de 11.56, 12.56 y 13.80 kg/cm² respectivamente.

Porcentaje	Adobe Convencional	Adobe con Cemento
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
0%	11.37	-
3%	-	11.56
6%	-	12.56
9%	-	13.80

- Las unidades de adobe estabilizado con cemento presentan menor porcentaje de absorción frente al adobe convencional; se demostró la hipótesis específica de dicho proyecto de investigación, de manera que los testimonios del adobe convencional no llegaron a soportar el ensayo de absorción quedando absolutamente destruidas en el periodo de 24 horas, de igual manera al adicionar el cemento al 3% no soporto la prueba, ya que no influye demasiado, a

comparación del 6 y 9% que si obtuvieron un buen comportamiento con respecto al ensayo de absorción en dicho periodo de tiempo, el cual fue de 13.13 y 10.25%.

	Adobe Convencional	Adobe con Cemento
Porcentaje	% Absorción	% Absorción
0%	-	-
3%	-	-
6%	-	13.13
9%	-	10.25

- Las unidades de adobe estabilizado con asfalto poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional; se demostró la hipótesis específica de dicho proyecto de investigación, puesto que los testimonios del adobe convencional se obtuvo una resistencia de 11.37 kg/cm², sin embargo, los testigos de adobe estabilizado con asfalto al 3, 6 y 9% comprende una resistencia a compresión de 13.17, 14.38 y 16.04 kg/cm² respectivamente, superando en todas las dosificaciones a dicho adobe convencional.

	Adobe Convencional	Adobe con Asfalto
Porcentaje	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
0%	11.37	-
3%	-	13.17
6%	-	14.38
9%	-	16.04

- Las unidades de adobe estabilizado con asfalto presentan menor índice de succión de agua frente al adobe convencional; se comprobó la hipótesis específica de dicho proyecto de investigación, puesto que los testimonios del adobe estabilizado con asfalto al 3, 6 y 9% tienen un índice menor de succión con respecto al adobe convencional en las proporciones de 3, 6 y 9% respectivamente.

	Adobe Convencional	Adobe con Asfalto
Porcentaje	(gr./min/200cm ²)	(gr./min/200cm ²)
0%	8.61	-
3%	-	7.11
6%	-	5.39
9%	-	3.39

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la mezcla del suelo y el cemento para las unidades de adobe se deben realizar secos y seguidamente añadirle el agua, ya que la reacción del cemento con el agua empieza rápidamente y puede que no tenga una buena trabajabilidad al momento del mezclado.
- Se recomienda que el porcentaje mínimo de cemento portland para la estabilización de las unidades de adobe sea de 5%, puesto que al usar menos porcentaje el cemento no hace mucho efecto en la resistencia a la compresión.
- Se recomienda que el secado de las unidades de adobe debe ser en una temperatura ambiente o protegerlos con sombrillas evitando el contacto con la luz solar, ya que esto ocasionaría fisuras en dichas unidades debilitando su resistencia y su funcionalidad en la estructura.
- El presente trabajo de investigación sugiere un análisis de estudio que puede mejorar los resultados ya encontrados adicionando otras proporciones, un posible título para una siguiente investigación, evaluación de las propiedades físico mecánicas del espécimen de adobe estabilizado con asfalto en caliente con respecto a un adobe artesanal, ya que esto podría mejorar la resistencia en el espécimen de la investigación ya planteada.
- El presente trabajo de investigación sugiere otro análisis de estudio, como posible título para una siguiente investigación, análisis de la resistencia a compresión y flexión de un adobe tradicional adicionándole aserrín y cascara de huevo, el cual podría proporcionar una mejor resistencia en los adobes.

VII. REFERENCIAS

ÁLVARO, Edgar, DARGHAN, Aquiles y LEIVA, Fabio. Influencia de la mineralogía de arcillas, textura y contenido de carbono orgánico sobre el índice de friabilidad de suelos cultivados con caña de azúcar . *Agronomía Costarricense* . [En línea] Julio-Diciembre de 2016, Vol. 40, No. 2. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=11396>. ISSN: 0377-9424

ALVIZ, Heraldo, VERGARA, Juan y VILLEGAS, Diomar. Efecto de diferentes dosis de cal en el límite plástico, límite líquido e índice de plasticidad . *Revista Colombiana de Materiales*. [En línea] 1 de Noviembre de 2013, No. 5, pp.130-135. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en file:///C:/Users/Orla/Downloads/19373-69883-1-PB.pdf.

AZAR, Graiela y SILAR, Mario. *Metodología de investigación y técnicas para la elaboración de tesis*. México :ABRN Producciones gráficas, 2006. ISBN:84-934374-1-7

BARRIENTOS, Pedro. *La investigación científica enfoques metodológicos*. Lima : Ugraph SAC, 2006. ISBN: 9972-2544-2-9.

BEHAR, Daniel. *Metodología de la investigación* . s.l. : Shalom, 2008.

ISBN: 978-959-212-783-7

BERNAL, Andy y HERNANDEZ, Alberto. Influence of different systems of soil use on its structure. *Cultivos Tropicales*. [En línea] 2017, Vol. 38. [Citado el: 05 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=3&sid=0d829fe0-5a86-4382-9fd8-6ec508cc256f%40sessionmgr104&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=127400544&db=fua>.ISSN: 0258-5936.

BLONDET, MARCIAL y GARCIA. the construction of adobe. *World Housing Encyclopedia*. [En línea] 2015. [Citado el: 05 de Mayo de 2019.] Disponible en www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Blondt.pdf.

BOLAÑOS, Juan. *Resistencia a Comprensión, Flexión y Absorción del Adobe Compactado con Adición de Goma de Tuna*. Cajamarca: s.n., 2016.

BOLOGNINI, H y MARTÍNEZ, N. Caracterización química y físico-mecánica de cementos adicionados de filer calizo . *Revista ALCONPAT*. [En línea] Setiembre- Noviembre de 2015, Vol.5, No.3. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en file:///C:/Users/Orla/Downloads/88-200-3-PB.pdf. ISSN: 2007-6835

BORGES, Juan. *Construcción con tierra, ensayo de campo*. Mérida-Venezuela : s.n., 2010.

CÁCERES, Kelvin. *Análisis de la resistencia mecánica del adobe estabilizado con cal y compactado para construcciones ecológicas-económicas en Cajamarca*. Cajamarca : s.n., 2017.

CARRASCO, Sergio. *Metodología de la investigación científica*. 9. Lima : San Marcos, 2015. ISBN: 978-9972-38-344-1

CASTILLO, Abanto y FLAVIO, Tomás. *Tecnología de concreto*. Lima : San Marcos, 2009. ISBN: 978-612-302-060-6

FABRE, Viviana, BIZZOTTO, Marcela y TIRNER, Jinira. Comportamiento resistente de suelos orgánicos estabilizados con tanino. *SCIELO*. [En línea] 2010, Vol. 21, No. 2. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642010000200013. ISSN: 0718-0764

FERNÁNDEZ, A. [et al.]. Influence of the synergy between mineral additions and Portland cement in the physical-mechanical properties of ternary binders. *Construction materials*. [En línea] 2016, Vol. 66, No. 324. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/view/2040> ISSN: 1988-3226

FERNÁNDEZ, Manual. *Hormigon*. 10a . España : Print House, 2013. ISBN: 978-84-1545-250-8

FIDIAS, Arias. *El proyecto de investigación*. 6a. Caracas-Venezuela : Episteme, C.A, 2012. ISBN: 980-07-8529-9

GALVÁN, Huamní. *Criterios de análisis y diseño de una mezcla asfáltica en frio con pavimento reciclado y emulsión asfáltica*. 2015.

GUTIERREZ, Santiago. Use of the adobe bricks stabilized with 6% portland cement and reinforced with coconut fibers for loadbearing walls in Tampico. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*. [En línea] 2002, Vol. 16, Nro. 478. [Citado el: 05 de 05 de 2019.] Disponible en <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/627> ISSN: 1988-3234.

HIGUERA, Carlos, CAMARGO, Xioama y SUÁREZ, Edwin. Effect of aging on the properties of asphalt and asphalt mixtures. *SCIELO*. [En línea] December de 2015, Vol. 19, No. 2. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012321262015000200006&lng=en&tlng=en ISSN: 0123-2126 .

JUÁREZ, Eulalio. *Mecánica de Suelos, Fundamentos de la Mecánica de los Suelos*. México : Limusa S.A., 2005. ISBN: 968-18-0069-9

LLUMITASIG, , Sandra y SIZA, Ana. *Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala*. Ambato-Ecuador : s.n., 2017.

LULICHAC, Fanny. *Determinación de las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de cajamarca*. Cajamarca : s.n., 2015.

MATUS, Francisco [et al.]. Carbon saturation in the silt and clay particles in soils with contrasting mineralogy. *SCIELO*. [En línea] September de 2016, Vol. 34, No. 3 . [Citado

el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01875779201600030031&lng=en&tlng=en. ISSN: 2395- 8030

MAY, Thomas. Materiales gruesos, relieve y nutrientes en suelos. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*. [En línea] 2014, Vol. 5, No. 2. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <https://doaj.org/article/c3ba5909932e4316adee6d1087eb8bd8>. ISSN: 2145-6097

MAZARRON, CAÑAS. The earth building normative documents in the world. *Construction reports*. [En línea] 2011 Vol. 63, Nro. 523. [Citado el: 05 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1262>. ISSN: 1988-3234

MEZA, Victoria. Suelos parcialmente saturado. *Boletín de Ciencias de la Tierra*. [En línea] Julio de 2012, pp.23-38, No. 31. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/bcdt/n31/n31a02.pdf>. ISSN: 0120-3630

MIANO, Oscar. *Manual de especificaciones técnicas para la construcción de pavimentos flexibles*. LIMA : s.n., 2013. ISBN: 4598-79-121-6

Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. *Edificaciones antisísmicas de adobe*. Lima : s.n., 2010.

MINKE, Gernot. *Manual de construcción en tierra*. 2da. Alemán : Fin de ciclo, 2005. ISBN: 9974-49-347-1

MONTEJO, Alfonso. *Ingeniería de Pavimentos*. 3a. Bogotá-Colombia : Universidad Católica de Colombia, 2014. ISBN: 958-97617-9-8

MONTOYA, Yirson, CADAVID, Alberto y ASTRID, Maryory. Comportamiento mecánico y de fraguado de morteros de cemento portland tipo III. *Revista EIA*. [En línea] Julio de 2009, No. 11, pp. 39-49. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1492/149212825003.pdf>. ISSN: 1794-1237

MORALES, Mirelis. New construction technique with low mud 40% the costs of the works. *El Nacional*. [En línea] 20 de December de 2004. [Citado el: 05 de Mayo de 2019.] Disponible en <https://search.proquest.com/docview/468186835?accountid=37408>.

NIÑO, Jairo. *Tecnología del concreto*. 3. Colombia : Nomos impreso, 2010. ISBN: 978-958-8564-03-6

Reglamento Nacional de Edificaciones. *Rglamento nacional de edificaiones*. 7a. Lima : Macros, 2015. ISBN: 978-612-304-246-2

RINCÓN, M. [et al.]. Evaluación técnica de la resistencia a compresión en concretos elaborados con cemento tipo I. *Gaceta Técnica*. [En línea] 25 de Noviembre de 2016, Vol. 16. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <https://doaj.org/article/07b660f18d4f4e18895942b53c3c574d> ISSN: 2477-9539

RODRÍGUEZ, Rogelio, CASTAÑO, Victor y MARTINEZ, Miguel. *Emulsiones asfálticas*. Mexico : Instituto UNAM, 2009. pág. 3. ISSN: 0188-7114

ROMERO, Vanessa, CALLASI, Carlos. *Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto*. Cusco : s.n., 2017.

RONDON, Hugo, RUGE, Juan y MORENO, Ángel. Effect of water on the bitumen and its possible influence in the moisture damage on a porous asphalt mixture. *Ingeniare*. [En línea] October de 2016, Vol. 24, Nro. 4. [Citado el: 05 de Mayo de 2019.] Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_serial&pid=0718-3305&lng=es&nrm=isO. ISSN: 0718-3305

ROUX, Gutiérrez y OLIVARES, Manuel. Utilización de ladrillos de adobe estabilizado con cemento portland al 6% y reforzados con fibra de coco. *Informes de la Construcción*. [En línea] Marzo-Abril de 2002, Vol. 53, No. 478. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en file:///C:/Users/Orla/Desktop/articulo%20cemento%206%25.

SALAZAR, Juan. Límites de consistencia y sus implicaciones Agrícolas en un suelo ultisol de sabana del estado monagas. *Agronomía Costarricense*. [En línea] Enero-Junio de 2004, Vol. 28, No. 1. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43628107>. ISSN: 0377-9424

SANJÁN, Miguel y MENÉNDEZ, Esperanza. Assessment of a new Portland cement component. *DYNA*. [En línea] March de 2018, Vol. 94. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=8e6bb334-20d8-4af2-b7d3-346cfb010266%40sdc-v-sessmgr06>. ISSN: 0012-7361

SEMBENELLI, P. Los límites de Atterberg y sus significado en la industria cerámica y ladrillería. *Materiales de Construcción*. [En línea] Noviembre de 1966, Vol. 16, No. 124. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en file:///C:/Users/Orla/Downloads/1695-3772-1-PB%20(1).pdf.

SOTO, Elvira. *Resistencia a Compresión y Flección del Adobe Compactado con Incorporación de Bentonita Sódica, Utilizando Suelos de Diferentes Canteras*. Cajamarca : s.n., 2016.

TAPIA, Thalía y HUANCACHOQUE, Jose. *Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe elaborado según norma e.080, adicionado con mucílago de gigantón, utilizando insumos de la región del cusco, comparado con el adobe tradicional artesanal elaborado en el sector adoberos*. Cusco : s.n., 2016.

TEIXEIRA, Pedro [et al.]. Características granulométricas del suelo. *Geografía Académica*. [En línea] 2018, Vol. 12, No. 2. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <https://doaj.org/toc/16787226?source=%7B%22query%22%3A%7B%22filtered%22%3A%7B%22filter%22%3A%7B%22bool%22%3A%7B%22must%22%3A%5B%7B%22terms%22%3A%7B%22index.issn.exact%22%3A%5B%221678->

[7226%22%5D%7D%7D%2C%7B%22term%22%3A%7B%22_type%22%3A%22ar.](#)

ISSN: 1678-7226.

TEIXEIRA, Tiago. *Estudio de las propiedades de las fábricas históricas de adobe como soporte a intervenciones de rehabilitación.* Madrid : s.n., 2015.

TEJADA, Eduardo. Consideraciones acerca de la actividad de las arcillas en la estabilización de suelos con sales cuaternarias de amonio. *Revista de Arquitectura e Ingeniería* . [En línea] 18 de Noviembre de 2013, Vol. 7, No. 3. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] Disponible en <file:///C:/Users/Orla/Downloads/Dialnet-ConsideracionesAcercaDeLaActividadDeLasArcillasEnL-4728482.pdf>. ISSN: 1990-8830.

TORRES, Myriam. *Prototipo de vivienda social modular emergente, con adobe estabilizado, para el caso de erupción del volcán cotopaxi.* España : s.n., 2017.

VIII. ANEXOS

Matriz de consistencia

Título: Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019								
Autor: Salvador Cano, Orlandini Edwin								
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Metodología
P. General			O. General					
H. General			Dependiente					
¿De qué manera influirán el cemento y asfalto en las propiedades resistentes en las unidades de adobe convencional Caraz 2019?	Determinar las propiedades resistentes del adobe estabilizado con cemento y asfalto frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.	Las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto presentan mejores propiedades resistentes frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.	Adobe Convencional	Mezcla de tierra con paja para la elaboración de adobe	Se define como un bloque macizo que esta conformado por tierra y paja, antes de la construcción se debe realizar ensayos en campo o laboratorio de resistencia a la compresión.	Resistencia a la compresión	Resistencia	Diseño de investigación: Experimental
						Succión	% de absorción prematura	Tipo de investigación: Aplicativa
						Absorción	% de agua Absorbida	Nivel de investigación: Descriptiva y Explicativa
P. Especifico			O. Especifico					
H. Especifico			Independiente					
¿De qué manera influye el cemento al comparar la resistencia a la compresión para un adobe convencional Caraz 2019?	Comparar la resistencia a la compresión de un adobe estabilizado con cemento frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.	Las unidades de adobe estabilizado con cemento poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional Caraz 2019.	Adobe Estabilizado con Cemento	Cantidad de cemento que será añadido por peso de unidad de adobe	La norma técnica E.080 nos especifica que un adobe estabilizado se le incorpora varios materiales, en este caso será el cemento que nos proporcionara una mejor resistencia a las propiedades del adobe, según sea su porcentaje.	Porcentaje de cemento Portland	3% el peso del adobe	Enfoque de la investigación: Cuantitativo
							6% el peso del adobe	
							9% el peso del adobe	
P. Especifico			O. Especifico					
H. Especifico			Independiente					
¿De qué manera influye el asfalto al comparar la resistencia a la compresión para un adobe convencional Caraz 2019?	Comparar la resistencia a la compresión de un adobe estabilizado con asfalto frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.	Las unidades de adobe estabilizado con asfalto poseen mayor resistencia a la compresión con respecto al adobe convencional Caraz 2019.	Adobe Estabilizado con Asfalto	Cantidad de asfalto que será añadido por peso de unidad de adobe	Se define un adobe estabilizado a la incorporación de otros materiales según la norma E.080, en este caso sera el asfalto que nos proporcionara una mejor resistencia a las propiedades del adobe, según sea su porcentaje	Porcentaje de asfalto	3% el volumen del adobe	Población Muestra Muestreo
							6% el volumen del adobe	
							9% el volumen del adobe	
P. Especifico			O. Especifico					
H. Especifico			Independiente					
¿Cuánto varia al comparar el índice de succión de agua de un adobe estabilizado con asfalto con respecto al adobe convencional Caraz 2019?	Comparar el índice de succión de agua de un adobe estabilizado con asfalto frente a las unidades de adobe convencional Caraz 2019.	Las unidades de adobe estabilizado con asfalto presentan menor índice de succión de agua frente al adobe convencional Caraz 2019.	Adobe Estabilizado con Asfalto	Cantidad de asfalto que será añadido por peso de unidad de adobe	Se define un adobe estabilizado a la incorporación de otros materiales según la norma E.080, en este caso sera el asfalto que nos proporcionara una mejor resistencia a las propiedades del adobe, según sea su porcentaje	Porcentaje de asfalto	3% el volumen del adobe	Población Muestra Muestreo
							6% el volumen del adobe	
							9% el volumen del adobe	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código	FOR-LAB-MS-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

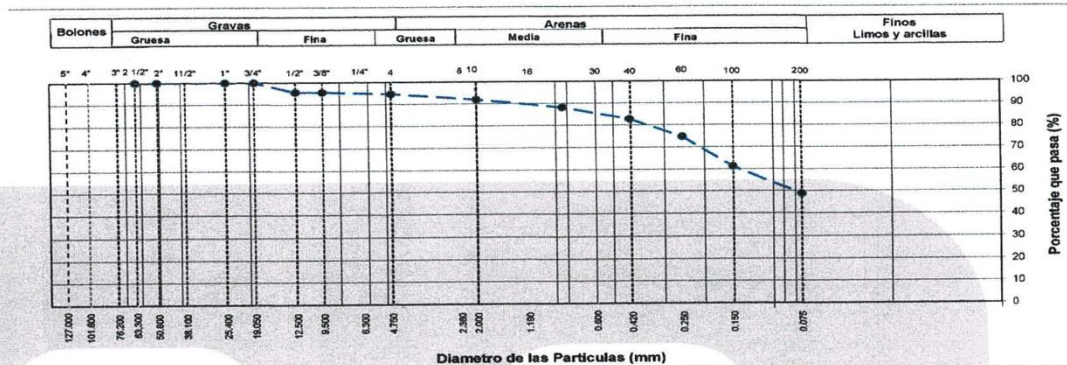
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
 ASTM D6913 / MTC E - 204

CERT. N° 2019-930

REFERENCIA SOLICITANTE TESIS	: Ensayo en laboratorio : SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN : "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"	
UBICACIÓN CALICATA MUESTRA PROFUNDIDAD	: C-1 : M-1 : 1.5 m	Fecha de ensayo: 25/04/2019

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN BASE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		7.8
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		Límite Plástico (LP)
1"	25.400	100.0		Índice Plástico (IP)
3/4"	19.000	100.0		Índice de Consistencia (Ic)
1/2"	12.500	95.5		Índice de Liquidez (IL)
3/8"	9.500	95.5		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 4	4.750	94.6		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 10	2.000	91.9		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 20	0.840	88.1		SC-SM
N° 40	0.425	82.8		A-4 (3)
N° 60	0.250	74.7		Nombre del Grupo
N° 100	0.150	61.2		Arena limo arcillosa
N° 200	0.075	48.8		INDICACIONES:
< N° 200	FONDO			El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C hasta masa constante.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	---	--

ENSAYO DE ABSORCIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

Fecha de emisión: 10/05/2019

ESPECÍMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
T	20231	--	--
T	20197	--	--
T	20214	--	--
A 3%	20141	22793	13.17
A 3%	20156	--	--
A 3%	20124	22789	13.24
A 6%	20102	22121	10.04
A 6%	20098	22100	9.96
A 6%	20115	22150	10.12
A 9%	20040	21438	6.98
A 9%	20067	21400	6.64
A 9%	20154	21453	6.45
C 3%	20194	--	--
C 3%	20131	--	--
C 3%	20156	--	--
C 6%	20127	22752	13.04
C 6%	20173	--	--
C 6%	20201	22870	13.21
C 9%	20087	22178	10.41
C 9%	20143	22150	9.96
C 9%	20105	22190	10.37

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC SUELOS, CONCRETO, ASFALTO ----- YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.I.P. 115803 </p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC ----- CONTROL DE CALIDAD </p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ENSAYO DE SUCCIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO SUCCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA Fecha de emisión: 10/05/2019

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO DE AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/200 cm ² -min)
T	20150	30	40	1200	1	20203	8.83
T	20131	30	40	1200	1	20181	8.33
T	20204	30	40	1200	1	20256	8.67
A 3%	20130	30	40	1200	1	20173	7.17
A 3%	20143	30	40	1200	1	20187	7.33
A 3%	20213	30	40	1200	1	20254	6.83
A 6%	20145	30	40	1200	1	20177	5.33
A 6%	20175	30	40	1200	1	20210	5.83
A 6%	20193	30	40	1200	1	20223	5.00
A 9%	20135	30	40	1200	1	20155	3.33
A 9%	20212	30	40	1200	1	20231	3.17
A 9%	20164	30	40	1200	1	20186	3.67
C 3%	20152	30	40	1200	1	20203	8.50
C 3%	20143	30	40	1200	1	20196	8.83
C 3%	20176	30	40	1200	1	20225	8.17
C 6%	20142	30	40	1200	1	20186	7.33
C 6%	20246	30	40	1200	1	20289	7.17
C 6%	20176	30	40	1200	1	20221	7.50
C 9%	20139	30	40	1200	1	20170	5.17
C 9%	20178	30	40	1200	1	20210	5.33
C 9%	20213	30	40	1200	1	20247	5.67

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803 </p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD </p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	---	--

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN		
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"		
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA	Fecha de emisión:	22/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c
ADOBE CONVENCIONAL	24/04/2019	22/05/2019	28	6889.0	605.0	11.4	12.0	94.9
ADOBE CONVENCIONAL	24/04/2019	22/05/2019	28	6851.0	605.0	11.3	12.0	94.4
ADOBE CONVENCIONAL	24/04/2019	22/05/2019	28	6903.0	605.0	11.4	12.0	95.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
	MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803	MTL GEOTECNIA SAC <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

Fecha de emisión: 22/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3%	24/04/2019	22/05/2019	28	6951.0	605.0	11.5	12.0	95.7
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3%	24/04/2019	22/05/2019	28	7005.0	605.0	11.6	12.0	96.5
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 3%	24/04/2019	22/05/2019	28	7024.0	605.0	11.6	12.0	96.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p> <p>Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p>MTL GEOTECNIA SAC <small>SUELOS CONCRETO ASFALTO</small></p> <p>..... YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.R. 115303</p> <p>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p>MTL GEOTECNIA SAC</p> <p>..... CONTROL DE CALIDAD</p> <p>Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	--	--

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

Fecha de emisión: 22/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F ^c Diseño kg/cm ²	% F ^c
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6%	24/04/2019	22/05/2019	28	7657.0	605.0	12.7	12.0	105.5
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6%	24/04/2019	22/05/2019	28	7584.0	605.0	12.5	12.0	104.5
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 6%	24/04/2019	22/05/2019	28	7548.0	605.0	12.5	12.0	104.0

EQUIPO DE ENSAYO
 Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:
 * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por:  MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUJÁ BARRAZA INGENIERO CIVIL CHN 115803	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

Fecha de emisión: 22/05/2019



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F ^c Diseño kg/cm ²	% F ^c
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9%	24/04/2019	22/05/2019	28	8312.0	605.0	13.7	12.0	114.5
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9%	24/04/2019	22/05/2019	28	8359.0	605.0	13.8	12.0	115.1
ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO 9%	24/04/2019	22/05/2019	28	8367.0	605.0	13.8	12.0	115.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por:  MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 146903	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA
Fecha de emisión: 22/05/2019	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F ^c Diseño kg/cm ²	% F ^c
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3%	24/04/2019	22/05/2019	28	7952.0	605.0	13.1	12.0	109.5
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3%	24/04/2019	22/05/2019	28	7969.0	605.0	13.2	12.0	109.8
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 3%	24/04/2019	22/05/2019	28	7987.0	605.0	13.2	12.0	110.0

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP: 115803 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11




REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

Fecha de emisión: 22/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6%	24/04/2019	22/05/2019	28	8618.0	605.0	14.2	12.0	118.7
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6%	24/04/2019	22/05/2019	28	8718.0	605.0	14.4	12.0	120.1
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 6%	24/04/2019	22/05/2019	28	8768.0	605.0	14.5	12.0	120.8

EQUIPO DE ENSAYO
 Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:
 * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115303	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO CARAZ 2019"
UBICACIÓN	: SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

Fecha de emisión: 22/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F ^c Diseño kg/cm ²	% F ^c
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9%	24/04/2019	22/05/2019	28	9614.0	605.0	15.9	12.0	132.4
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9%	24/04/2019	22/05/2019	28	9758.0	605.0	16.1	12.0	134.4
ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 9%	24/04/2019	22/05/2019	28	9748.0	605.0	16.1	12.0	134.3

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250.000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115863 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA PRENSA



Laboratorio de Calibración

LABORATORIO ACREDITADO N° LC-016
NTP ISO / IEC 17025:2006

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-0265-2018

OT : 1743-2565

Fecha de emisión : 2018 - 08 - 15

Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : MTL GEOTECNIA S.A.C.
DIRECCIÓN : Cal. La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos, Lima - Lima - San Martin De Porres

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA
Marca : ELE Capacidad Máxima : 120000 kgf
Modelo : ADR TOUCH División de Escala, d : 0,1 kgf
N° Serie : 1887-1-00074 Procedencia : No Indica
Código de Ident. : NO INDICA Ubicación : Laboratorio

3.- FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.

La calibración se realizó el día 14 de agosto del 2018 en las instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

4. MÉTODO.

La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 " Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de carga".

5. PATRÓN.

INSTRUMENTO	ALCANCE DE INDICACIÓN	CLASE DE EXACTITUD	CERTIFICADO	ENTIDAD
Manómetro Digital	0 bar a 700 bar	0,05%	LFP-C-150-2017	DM - INACAL

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	19,1 °C	19,3 °C
HUMEDAD RELATIVA	71,6 %	69,9 %

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95%
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde sobre el equipo
Verificar la indicación de cero del instrumento antes de cada medición.
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
Se deja a criterio del usuario el adecuado uso del equipo de acuerdo a los resultados adjuntos.


Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP:0316


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA BALANZA



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 1505 - 2019

PROFORMA : 0712A

Fecha de emisión : 2019 - 04 - 25

Página : 1 de 3

SOLICITANTE: MTL GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Cal. La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Porres

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : SARTORIUS
Modelo : LC2201S
N° de Serie : 50310007
Capacidad Máxima : 2200 g
División de Escala (d) : 0,01 g
División de Verificación (e) : 0,01 g
Clase de Exactitud⁽¹⁾ : I
Capacidad Mínima⁽¹⁾ : 1 g
Procedencia : ALEMANIA
Identificación : No indica
Intervalo de ΔT Local : 18 °C hasta 30 °C
Fecha de Calibración : 2019 - 04 - 24
Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOP.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL HORNO



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 1502 - 2019

PROFORMA : 0712A

Fecha de emisión : 2019 - 04 - 26

Página : 1 de 5

SOLICITANTE : MTL GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Cal. La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos, Lima - Lima - San Martín De Porres

EQUIPO : HORNO
Marca : GEMMY INDUSTRIAL CORP
Modelo : YCO-010
N° de Serie : 510847
Tipo de Ventilación : Turbulencia
Procedencia : No Indica
Identificación : No Indica
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TERMÓMETRO DIGITAL
Marca : No Indica
Alcance : No Indica
Resolución : 0,1 °C
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL
Marca : No Indica
Alcance : No Indica
Resolución : 0,1 °C
Fecha de Calibración : 2019 - 04 - 25
Ubicación⁰² : LABORATORIO DE SUELOS

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático", Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

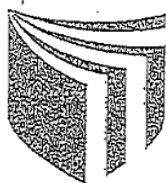
CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,6 °C
Humedad Relativa	59,0 %	57,9 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SALVADOR CANO, ORLANDINI EDWIN

INFORME TITULADO:

*EVALUACIÓN DEL COMPACTAMIENTO A COMPRESIÓN DE LAS
UNIDADES DE DOSES CONVENCIONAL FRENTE A LAS UNIDADES
DE DOSES ESTABILIZADO CON CEMENTO Y ASFALTO 03 MAR 2019*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

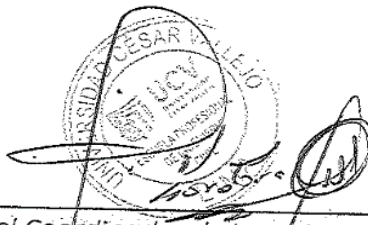
Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

12/07/2019

NOTA O MENCIÓN :

15 (QUINCE)



*Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil*

Yo, Felimon Domingo, Cordova Salcedo
docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada

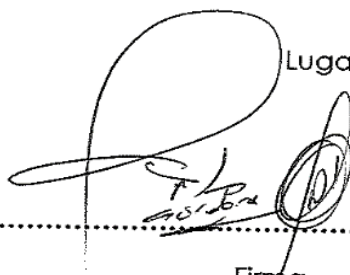
"Evaluación del comportamiento a comprensión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019"

del (de la) estudiante SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Lugar y fecha Los Olivos, 9 Julio 2019



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

Felimon Domingo, Cordova Salcedo

DNI: 16847575

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, SALVADOR CANO ORLANDINI EDWIN

Identificado con DNI N° 48142984, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

"Evaluación del comportamiento a comprensión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2019"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....


 FIRMA

DNI: ...48142984

FECHA: 12 de Julio de 2019.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

16%

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	10%
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.umc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
4	ea.sildefuture.net Fuente de Internet	<1%
5	oa.upm.es Fuente de Internet	<1%
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1%
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1%
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1%
9	Entregado a Pontificia... Trabajo del estudiante	<1%
10	repositorio.upm.edu.pe Fuente de Internet	<1%

11	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
----	--------------------------------------	-----



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Título

El "Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de abalote convencional frente a las unidades de abalote estabilizado con cemento y asfalto Caroz 2019"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL,

AUTOR:

Salvador Cano Orlandini Edwin

ASESOR:

Dr. Córdova Salcedo Relindón

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Cuzco - Perú

2019

