



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estabilización del adobe con adición de emulsión asfáltica RC-250 enfriado en
el anexo de Cullpa Alta, Huancayo, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Rivas Blancas, Yuliza Yosse (ORCID: 0000-0002-7569-5148)

ASESOR:

MG. ING. Villegas Martínez, Carlos (ORCID: 0000-0003-0817-7057)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico Estructural

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi madre Brígida María Blancas Barja por el apoyo inmenso e incondicional para poder lograr culminar mis estudios universitarios, quien me quiere ver desarrollada como persona y profesional y ser el orgullo de la familia.

Atte. Yuliza Yosse Rivas Blancas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su gran misericordia y amor, por haberme dado unos padres, hermanas y una familia maravillosa. A mis amigos que me dieron su apoyo incondicional y desinteresado, a todas las personas que de una o de otra manera colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto. Así mismo a los docentes de la Facultad de Ingeniería, quienes me impartieron sus conocimientos, durante mi formación profesional.

Así también, agradezco a mi asesor Mg. Ing. Carlos Alberto Villegas Martínez, quien me ha guiado en este proceso para culminar con éxito esta tesis que me permitirá obtener el título de Ingeniera Civil.

Atte. Yuliza Yosse Rivas Blancas.

	ÍNDICE	Pág
CARATULA		i
DEDICATORIA		ii
AGRADECIMIENTO		iii
PÁGINA DE JURADO		iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD		v
ÍNDICE		Vi
RESUMEN		Vii
ABSTRACT		Viii
I. INTRODUCCIÓN		1
II. MÉTODO		27
2.1 Tipo y diseño de Investigación		28
2.2 Variable de Operacionalizacion		29
2.3 Población, Muestra y Muestreo		30
2.4 Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad		31
2.5 Procedimiento		31
2.6 Método de Análisis de Datos		33
2.7 Aspectos Éticos		33
III. RESULTADOS		34
IV. DISCUSION		76
V. CONCLUSIONES		77
VI. RECOMENDACIONES		78
REFERENCIAS		79
ANEXO		
ANEXO 1. Matriz de consistencia y matriz de operacionalizacion de variable.		84
ANEXO 2. Fichas de trabajo de Ensayos de Laboratorio, Validación de Instrumentos.		87
ANEXO 3. Ensayo del laboratorio granulometría, compresión, flexión, tracción Absorción		90
ANEXO 4. Panel fotográfico de los ensayos en laboratorio		110
ANEXO 5. Certificado de calibración de los equipos del laboratorio		135

RESUMEN

La presente tesis de investigación tiene como objetivo principal implantar una nueva propuesta para mejorar las unidades de adobe, con el objetivo de garantizar que los adobes estabilizados con la Emulsión Asfáltica RC- 250 llamado también Asfalto en frío de curado rápido ayude a mejorar las propiedades mecánicas y físicas del adobe patrón y garantizar la funcionalidad de la construcción de viviendas y muros. En base a la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, así mismo la metodología desarrollada es de tipo aplica y de diseño experimental debido a la variable independiente (Emulsión Asfáltica RC-250), influye en la variable dependiente (Estabilización del Adobe). Es por esta razón que se realizó el desarrollo ,que consiste en la selección de material in – situ y ensayos en laboratorio de las unidades del adobe patrón y del adobe estabilizado ,teniendo en cuenta una población y muestra 80 unidades de adobe, para la cual 20 fueron elaborados como adobe patrón hechos de tierra, paja y agua y 60 adobes elaborados del mismo modo con adición de la Emulsión Asfáltica RC-250 en 3%,5% y 10% respectivamente. Todos estos ensayos fueron realizados en el laboratorio comprobándose; la hipótesis planteada, ya que el adobe estabilizado llego a incrementar su resistencia significativamente en comparación al adobe patrón, la resistencia a compresión, flexión, tracción diametral y absorción fueron los ensayos realizados en el laboratorio cuyo resultados fueron los siguientes : para la resistencia a compresión del adobe patrón y estabilizado obtuvieron una resistencia de 13.2kg/cm^2 y de 3%,5% y 10% obtuvieron un promedio de 14.42kg/cm^2 , 15.1kg/cm^2 y 16.9kg/cm^2 y para la flexión se obtuvo un resistencia promedio de 8.12kg/cm^2 , 9.8kg/cm^2 , 11.2kg/cm^2 y 17.22kg/cm^2 y para tracción diametral se obtuvo 1.932kg/cm^2 , 2.352kg/cm^2 , 1.55kg/cm^2 y 1.77kg/cm^2 y en absorción se tubo 23.42%,26.03% y 13.94% lo que indica que los resultados a compresión, flexión ,tracción diametral mejora significativamente, ante el adobe patrón y para la absorción mejora la resistencia como un impermeabilizante ante la filtración del agua .La comparación de los resultados fue favorables para las unidades de los adobes estabilizados con la Emulsión Asfáltica RC-250, ante la unidades del adobe patrón o tradicional.

PALABRAS CLAVE

Adobe, Adobe Estabilizado, Emulsión Asfáltica, Resistencia, Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas.

ABSTRACT

The main objective of this research test is to implement a new proposal to improve adobe units, with the objective of analysis that adobe stabilized with the RC-250 Asphalt Emulsion also called asphalt in cold fast curing (RC) help improve the mechanical and physical properties of the adobe pattern and physical the functionality of the construction of houses and walls. Based on the E.080 Standard Design and Construction with Reinforced Earth, the methodology developed in the thesis is also experimental because of the independent variable (RC-250 Asphalt Emulsion), it influences the dependent variable (Adobe Stabilization) It is for this reason that the development was carried out consisting of a selection of material, on-site tests, laboratory tests of the units of the adobe influenciarian the stabilized adobe. Taking into account a population and shows 80 adobe units, for which 20 were made as standard adobe made of earth, straw and water and 60 adobes made in the same way with the addition of RC-250 Asphalt Emulsion in 3%, 5% and 10% respectively. checking the hypothesis raised, since the stabilized adobe came to increase its resistance compared to the adobe pattern, the resistance to compression, bending, diametral traction and absorption were the tests carried out in the laboratory whose results were the following: for resistance The compression of the standard and stabilized adobe obtained a resistance of 13.2kg / cm² and of 3%, 5% and 10% obtained an average of 14.4 2kg / cm², 15.1kg / cm and 16.9kg / cm and for flexion they obtained 8.12 kg / cm², 9.8kg / cm².11.2kg / cm² and 17.22kg / cm², and for diametral traction 1.932kg / cm², 2.352kg / cm².1.55kg / cm² and 1.77kg / cm were obtained and in absorption 23.42% tuco , 26.03% and 13.94%, which indicates that the results of compression, bending, diametral traction dynamically improve, before the adobe pattern and for the absorption it improves the resistance as a waterproofing agent before water filtration. The comparison of the results was favorable for the units of the stabilized adobes with the RC-250 Asphalt Emulsion, before the units of the standard or traditional adobe.

KEYWORDS

Adobe, Adobe Stabilized, Asphalt Emulsion, Resistance, Physical Properties, Mechanical Properties

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

El adobe sigue siendo una técnica más antigua y popular en todo el mundo. Tiene un registro de tiempos muy antiguos de los diversos climas y zonas de distintos países.

España es uno de los países que es muy característico ver en sus construcciones de adobe que son reforzadas con una capa del mismo barro para la elaboración del adobe.

Actualmente se sigue utilizando el adobe en combinaciones con cimientos, columnas, losas de hormigón. Las construcciones realizadas de adobe se mantienen viva ante la amenaza del mercado formal, ya que se ganaron mala fama por los sismos. Por ese motivo searon las construcciones pero hoy en día se volvieron a retomar por la accesibilidad económica, ya que es de bajo costo.

Entre las técnicas de construcción destaca la del tapial o tierra apisonada esta técnica consiste en rellenar un encofrado con tierra y compactarlo con un pisón de madera .En España se usó con mucha frecuencia en las comunidades de castilla y león, Cataluña, Aragón en la comunidad de valencia, Madrid y entre otras ciudades. El tapial no es solo una manera de construir si no es una de la técnica de la construcción que es muy útil para los muros, fachadas cerradas, en una construcción con más aberturas es recomendable el uso del adobe.

La construcción con tierra es la práctica empírica más antigua del mundo empleados por los hombres al ser un material de bajo costo en las construcciones de viviendas y muros en dos versiones más usados como el adobe y el tapial.

En el Perú tubo un acontecimiento de un sismo en 1970 lo cual llevo a un desprendimiento de una avalancha de hilo del Huascarán, destruyendo la ciudad de Yungay que tuvo 70.00 personas muertas de los cuales se hiso ver la vulnerabilidad del adobe pero a pocos kilómetros en la ciudad de Coshco hubieron muchas viviendas que no fueron dañadas lo que llevo a realizar más investigaciones acerca de comportamiento de las viviendas de adobe y tapial. (Raquel, Barrionuevo, 2014).

Las construcciones de adobe y tapial en el Perú siguen perdurando a pesar de haber tenido muchos acontecimientos de sismos, ya que somos un país muy vulnerable porque nos encontramos sobre la placa de nazca que llega a ocupar parte del océano pacifico. Pero a

pesar de ello el Perú tiene construcciones que en la actualidad siguen en pie una de ellas en la ciudadela de “Chan Chan” es una de las ciudades construida avance de tierra o barro es considerada la más grande de américa. Otra ciudad también considerada más antigua y es “Caral”, la fortaleza de Paramonga o complejo de Pachacamac.

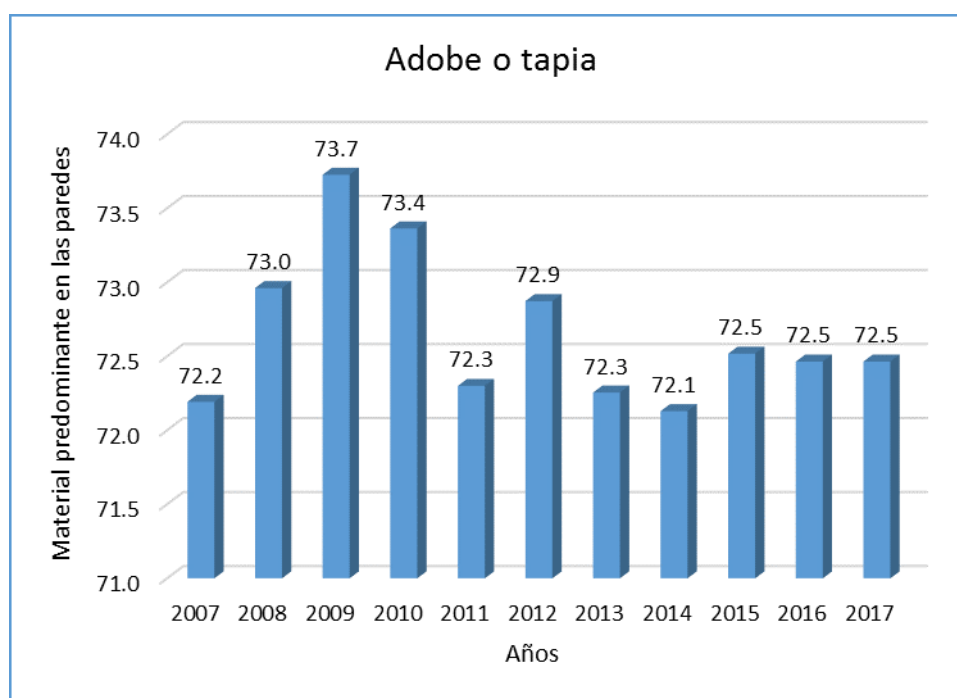
Uno de los problemas en el Perú es la llegada del invierno en la sierra central que trae consigo lluvias intensas de manera periódica e inundaciones provocando que las estructuras de adobe se vean seriamente afectadas, a consecuencia de ello disminuye su resistencia mecánica, de tal manera que las viviendas se vean afectadas de manera irreparable, por esta razón los pobladores buscan soluciones y tratan de construir sus casas con un material distinto, por ello esta investigación se basa en adicionar la emulsión asfáltica RC-250 en frío aprovechando sus propiedades, ya que se convierte en una solución ante las lluvias intensas que se presentan en el mes de diciembre hasta abril. Se conoce por historia que la construcción con el Adobe y Tapial. Son dos tipos o técnicas de construcción más predominantes en la zona rural de los siguientes Departamentos como: Cusco, Áncash, Junín, Cajamarca, Huánuco, Huancavelica, la Oroya, Tarma la merced. Son algunos de los departamentos donde se siguen construyendo casas de adobe y tapial. *En la tabla N° 1-01*, se muestra el tipo de material de construcción en área rural del Perú. Y en el gráfico N°1- 01 se observa un gráfico de barras cómo predomina el adobe y tapial en las construcciones de viviendas del Perú.

Tabla N° 1-01: Viviendas Construidas de Adobe en todo el Perú

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Rural											
Ladrillo o bloque de cemento	5.5	5.5	5.6	5.9	6.3	6.2	6.9	7.3	7.3	7.3	7.3
Piedra o sillar con cal o cemento	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3
Adobe o tapia	72.2	73.0	73.7	73.4	72.3	72.9	72.3	72.1	72.5	72.5	72.5
Quincha (caña con barro)	2.2	1.9	1.8	2.2	2.0	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4
Piedra con barro	3.9	3.5	3.0	3.1	3.4	3.7	3.2	3.3	2.9	3.0	3.0
Madera	8.2	9.0	9.4	9.9	10.5	10.7	11.4	11.3	11.5	11.7	11.7
Estera	0.6	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Otro material 1/	7.0	6.0	5.7	4.9	4.9	4.2	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6

Fuente: Elaboración propia con datos el, (INEI)

Gráfico N° 1-01: Material de Construcción en las Paredes



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del, (INEI)

Esta investigación se basa en adicionar la emulsión asfáltica RC-250 en frío para ayudar a mejorar las características físicas y mecánicas del adobe, aprovechando las propiedades de la emulsión asfáltica RC-250 que se convierte en una solución ante las lluvias intensas que se presentan el mes de diciembre hasta el mes de abril, por ello considero necesario de realizar esta investigación acerca del mejoramiento de las características físicas y mecánicas del adobe.

El Anexo de cullpa alta se encuentra a 3336 m.s.n.m. ubicado en el departamento de Huancayo.

la construcción de viviendas de adobe en Huancayo siguen siendo una de las construcciones de bajo costo y accesibles para los pobladores que sufren por el cambio climático o llamado fenómenos meteorológicos como las helas que viene hacer la disminución de temperatura y las lluvias que ocasionas el humedecimiento de las paredes de adobe o tapial y hace que se produzca derrumbes a causa de ellas y en algunos casos por el aumento de los ríos y por tener sus viviendas muy cerca de ellos esto ocasiona que las casas de adobe o tapial se vean afectados de manera irreparable por esta razón los pobladores buscan soluciones y tratan de construir sus casas con un material distinto ,en este caso el cemento ,pero uno de los detalles de la zona rural es que los pobladores no cuentan con recursos necesarios, por ello vuelven a construir sus casitas a base de adobe y tapial, ya que es un material que es fácil de obtener

y no resulta costoso y para ello buscamos la solución de estabilizarlo con un materia industrial que ayudaría en reducir la absorción del agua y la resistencia del adobe aumentarían y ayudarían en tiempo de lluvias ,ya que la filtración del agua no sería demasiado y así disminuiría los derrumbes de las casas a causa de la lluvia en la *tabla N° 1-02* y el *Gráfico N°1-02*, se muestra el material de construcción predominante en las paredes en el distrito de Huancayo.

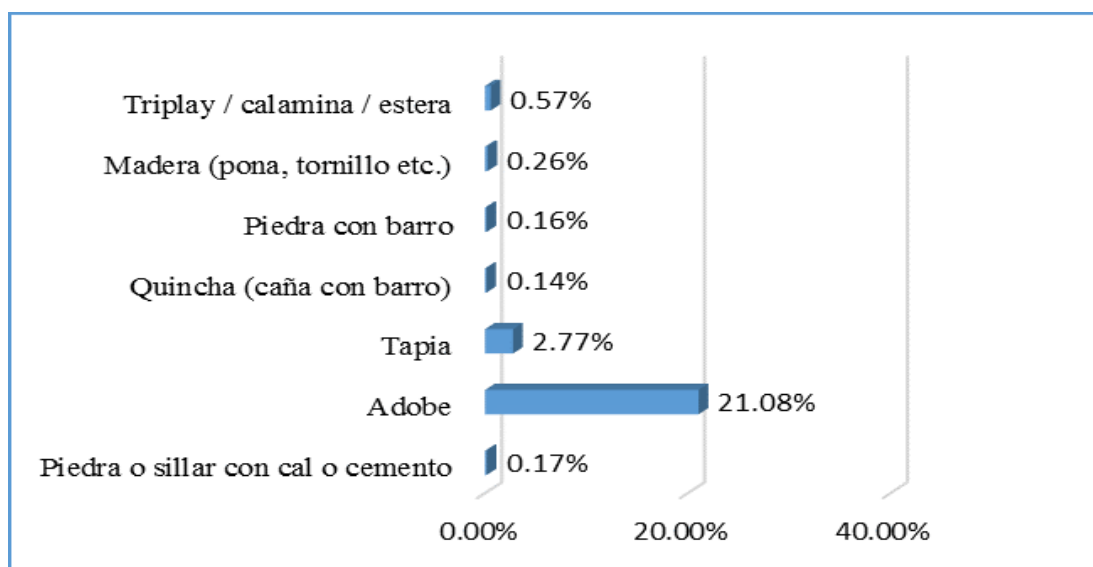
Tabla N° 1-02: Material predominante en las paredes en las casas de Huancayo

Material de construcción predominante en las paredes	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	23 655	74.85%
Piedra o sillar con cal o cemento	54	0.17%
Adobe	6 661	21.08%
Tapia	875	2.77%
Quincha (caña con barro)	45	0.14%
Piedra con barro	51	0.16%
Madera (pona, tornillo etc.)	81	0.26%
Triplay / calamina / estera	180	0.57%
Total	31 602	100.00%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del, (INEI).

En este grafico observamos que el (21.08 %) sigue construyendo sus viviendas con adobe.

Gráfico N° 1-02: Material predominante en las paredes en Huancayo



Fuente: INEI., 2019

TRABAJOS PREVIOS

Vanessa. Romero, Carlos. Callasi (2017), Sustento en su investigación titulada *“Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto”*. Su objetivo principal es la implementación de una propuesta para las unidades de adobe tradicional ante las unidades de adobe estabilizado con el asfalto. Realizando una comparación de los adobes tradicionales y estabilizados con el asfalto. Los resultados que se obtuvieron fueron muy buenos porque se pudo determinar que las unidades de adobe poseen mejor resistencia y el comportamiento frente al agua resultaron ser muy favorables. De los cuales al realizar los ensayos en laboratorio el adobe tradicional presenta un promedio de 9.76 kg/cm^2 y en los adobes estabilizados con asfalto en porcentajes de 5% y 10% se obtuvo una resistencia promedio de 14.67 kg/cm^2 y 17.6 kg/cm^2 . En conclusión en el departamento de Cusco e la localidad de Misca –Paruro la cual sufrió un sismo de 5.1 en el 2014 de los cuales ocasionó daños del mismo modo en distintas localidades en la localidad de Quispicanchis a causa de las intensas lluvias se produjo el desorden del río Huatanay dejando varias viviendas inhabitables. Motivo se desarrolló la investigación para mejorar la estabilización y la resistencia y minimizando los fenómenos naturales. Este antecedente nos ayudará a demostrar cómo actúa en la parte social a pesar de los desastres naturales ya sea por inundación de los ríos a causa de lluvias o sismos lo cual nos lleva a realizar mejores construcciones de adobe estabilizado frente a las unidades tradicionales.

Mantilla (2018), sustento en su investigación titulada *“Variación de las Propiedades Físico Mecánicas del Adobe al Incorporar Viruta y Caucho”*. El objetivo principal fue estabilizar el adobe incorporando en porcentajes de 2%, 3% y 5% de incorporación de viruta y caucho elaborando 245 muestras de adobe las cuales fueron ensayadas en el laboratorio para determinar la resistencia a compresión y flexión. Los resultados obtenidos en laboratorio el promedio del bloque estabilizado a 2%, 3% y 5% fue de 30.25 kg/cm^2 y a flexión fue de 8.35% con valores más altos frente a los adobes tradicionales. En conclusión la adición de la viruta y caucho resulta adecuado para la estabilidad de adobe.

Carhuanamcho. (2016), Sustento en su investigación titulado “**Propiedades Mecánicas y Físicas del Adobe Compactado con Adición de Viruta y Aserrín**”. La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar los resultados de la adición de la viruta de eucalipto en los bloques de adobe compactado a través de ensayos de laboratorio al adobe tradicional la información dada por el laboratorio fueron procesadas en gabinete con los respectivos programas. Los resultados obtenidos en el laboratorio de acuerdo a los porcentajes de 1.5% ,3.0% y 4.5%. Se logró una resistencia a la compresión y flexión de 18.06 kg/cm² y 12,48 kg/cm² y con respecto a las propiedades físicas los resultados de los ensayos del adobe tradicional fueron, el porcentaje de absorción de agua con los porcentajes de 1.5%, 3.0% y 4.5% se obtuvo un resultado de 19.36%, 20.15% y 20.95%. Los adobes mejorados con la aserrín lograron como resultado 16.99%, 17.75% y 18.35%. En conclusión los porcentajes de adición de la viruta y aserrín es favorable en la estabilidad del adobe.

Galván Huamani. (2015), Sustenta en su investigación “**Criterios de Análisis y diseño de una Mezcla asfáltica en frío con pavimento reciclado y emulsión asfáltica**”. La presente investigación tiene como objetivo principal realizar y analizar el diseño de mezcla asfáltica en frío teniendo como material reciclado al pavimento de emulsión asfáltica. Los resultados obtenidos para el diseño adecuado del asfalto residual llegan a cumplir los valores tanto mínimo como los máximos de los parámetros referenciales del manual MS-14 del instituto del Asfalto tomo como mínimo 277Kg-f para mezclas en frío dando como resultado 622.8Kg-f. Con el respectivo óptimo de asfalto se puede estabilizar, el contenido de emulsión asfáltica debe tener 2.9% de la mezcla asfáltica para trabajar el agregado reciclado.

Zapata, (2017) sustenta en su investigación “**Adobe Estabilizado con Extracto de Cabuya**”. El objetivo es evaluar la factibilidad de un polímero natural extracto de cabuya como estabilizador del adobe tradicional y las condiciones necesarias para garantizar su acción estabilizante. Evaluó la preparación del polímero estabilizante antes de su incorporación al adobe con un proceso de maceración que se prolonga entre 5 y 20 días, fijándose tres tiempos de maceración distintos y evaluándose para cada uno de ellos el desempeño del adobe estabilizado en dos aspectos: la resistencia mecánica a través de resistencia a la compresión y a la flexión; y la resistencia al agua mediante la prueba del chorro de agua y el ensayo de inmersión. Sus conclusiones indican que el extracto de Cabuya necesita un tiempo mínimo de maceración de 5 días y un óptimo de 10 para activar sus

propiedades estabilizantes y lograr mejorar significativamente la resistencia al agua del adobe. La resistencia a la compresión y a la flexión mejoran en un 9.6% y 33.7% respectivamente, mientras que la resistencia a la acción del agua mejora notablemente como un estabilizante como el cal o cemento, asfalto así mejorando la estabilidad del adobe.

Arteaga, Jaime, Loja, Luis. (2018), Sustenta en su investigación titulada **“Diseño de Adobes Estabilizados con Emulsión Asfáltica”**. Su objetivo principal realizar la evaluación de los suelos del área de estudio (sinincay y baños), se realizó pruebas de campo y se extrajo muestras de suelo para ser llevados laboratorio para realizar los ensayos adecuados para la selección y descripción del tipo de suelo si es apto o no para la elaboración de los adobes tradicionales y los adobes comprimidos y estabilizados con la emulsión asfáltica. Después de la selección de suelo se realizó el diseño con la adición de la emulsión asfáltica en porcentajes de 2,5%,5% 7,5%,10% para realizar los adobes estabilizados. Los resultados que se obtuvieron en el laboratorio donde los adobes estabilizando con mayor porcentaje de emulsión asfáltica tuvieron una resistencia un valor promedio de 2,03Mpa.En conclusión los adobes estabilizados con la emulsión asfáltica son más resistentes que los adobes tradicionales que incluso sobrepasan la Norma.

Aguilar, Quezada. (2017), Sustenta en su investigación titulada **“Características Físicas y Mecánicas de Adobe”** su objetivo de su investigación fue resaltar los estudios técnicos que se realizan en el laboratorio obteniendo datos importantes para los diseños estructurales y su conservación de las edificaciones existentes y así poder lograr determinar la vulnerabilidad de las construcciones echas de adobe y así poder determinar las fuerzas sísmicas como actúan en una edificación de adobe del cual usaremos como herramienta, para que de esta manera permitir a los diseñadores datos básicos para cálculos modernos realizando modelamientos con software y un diseño estructural con respecto a las construcciones de adobe y así poder determinar el mejor comportamiento en las edificaciones de adobe. En conclusión los datos ensayados y resultados de gabinete se modelan elementos solidos con el adobe y el mortero que juntos forman un muro de adobe teniendo estos resultados se podrá modelar. Cualquier edificación de adobe que permitirá diseñar aproximadamente las resistencias de los muros de adobe.

Hurtado (2018), *en* su investigación que lleva como título “***Características Físicas y Mecánicas de unidades de adobe con hojas de pino y aserrín en el Distrito de Socota, Cajamarca***”. La presente investigación tiene como objetivo principal a la unidad de adobe en un 10% de la incorporación de las hojas de pino y aserrín. Del mismo modo la resistencia a compresión, flexión asimismo la capacidad de succión de agua, se elaborara 120 muestras las unidades de adobe tradicional y las unidades de adobe estabilizado con las hojas de pino en los porcentajes de 2% y 3%. Los resultados obtenidos con respecto a la resistencia a compresión estabilizada fueron de 10.54kg/cm² y 13,17 kg/cm². En conclusión el adobe mantiene la capacidad a succión, siendo el adobe con el 2% de adición hojas de pino incrementa en 36.60% su capacidad de succión con respecto al adobe patrón.

Márquez (2018). Sustenta en su investigación “***Estabilización del Adobe con Adición de viruta de eucalipto chincha***”. La metodología desarrollada en la tesis es de tipo aplicada, al emplear los aportes expuestos en las Normas E .080 diseño y construcción con tierra reforzada y E.070 albañilería; así mismo el diseño es experimental debido a que a variable independiente fue manipulada para cumplir los objetivos propuestos. Los porcentajes de viruta añadidos en la elaboración del adobe fueron de 1.5%, 3.0% y 4.5% fue de acuerdo al peso seco de la muestra. Los resultados del adobe demostraron un aumento de resistencia a compresión con los valores de 67%, 46% y 94% %, respecto al adobe patrón de 26.05 Kg/cm², con respecto a la resistencia a la flexión, este disminuye un 24% y 43% y aumenta proporcionalmente con respecto a la cantidad añadida de viruta, por otra parte los resultados de absorción del adobe estabilizado se muestran constantes con porcentajes de 20.78%, 20.92% y 22.62%. Por lo que se recomienda la adición de viruta como estabilizador. En conclusión la estabilización del adobe tradicional frente a un adobe estabilizado con viruta de eucalipto llega a tener una buena estabilización con respecto a los resultados proporcionados del laboratorio.

Teorías relacionadas al tema

Adobe

Según el diccionario de la RAE, se dice que adobe es una masa de barro elaborada de forma de un ladrillo y contiene un porcentaje de paja y es de manera natural (sol) y que son usadas en muros y paredes de viviendas.

Para la Norma E.080 “define adobe como unidad o bloque de tierra sin cocer se mezcla con paja y en algunos casos se le añade arena gruesa para mejorar su resistencia”

Calidad del adobe

Según la noma (Norma E.080 ,2017). Se debe recurrir a la verificación de campo para confirmar la presencia de arcilla y así poder determinar los materiales apropiados a usar. Los adobes serán de forma rectangular o cuadrada y en caso con ángulo de 90°, de formas especiales, debido a que sus dimensiones son variables.

Adobe tradicional

El adobe tradicional está elaborado de tierra y paja de forma artesanal y secado al sol.

Adobe Estabilizado

Para la norma (Norma E-080,2017), “El adobe estabilizado en el que ha sido incorporado de otros materiales (asfaltó, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar su resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad”.

Dimensiones del Adobe

Las formas y dimensiones recomendadas para la elaboración de los adobes deben de ser de planta cuadrada o rectangular, ya que los adobes son variables.

Los adobes serán de forma rectangular el largo debe ser el doble de ancho y la relación de la altura debe ser de cuatro a uno, según la Norma E.080, 2017.

En lo posible la altura debe ser mayor a 8cm.

Para una mejor trabajo constructivo y el comportamiento mecánico es mejor trabajar de forma cuadrada del adobe y del mismo modo su elaboración es más fácil y rápido.

Materiales para la elaboración del adobe

Lo primero se realiza la selección adecuada para la fabricación del bloque de adobe rico en arcilla. Para la edición de la fibra en este caso la paja suele variar según las provincias y localidades se trata de diversos tipos como cascara de arroz, trigo gras, bagazo de caña, ichu, eses de animales la norma recomienda usar 50 mm de largo en proporción al volumen de paja por 5 de tierra (Artículo 12).

El agua es uno de los materiales esenciales para la elaboración del adobe.

Pruebas de Campo para Adobe

Selección de la tierra

Se debe escoger bien el material a usar la graduación del suelo debe ser homogéneo y si tiene piedras grandes se debe quitar y elementos extraños del mismo modo. El suelo se debe mantener en reposo durante 24 horas para que pasado el tiempo realicemos las pruebas de campo para ver si el suelo es bueno para la elaboración de los adobes.

Pruebas de selección

Estas pruebas a realizar cuyo resultado nos dirá si la calidad de la tierra es buena para la fabricación del adobe tapial.

Después de haber seleccionado la cantera de donde se extraerá el material estas pruebas de campo nos indicaran si es recomendable el uso del material y realizar la fabricación de los adobes y tapiales con el control de calidad que nos dice la (Norma, E.080, 2017).

a) Prueba de la botella

Consiste en determinar la proporción de arcilla y arena del material a usar que es la tierra. Esta prueba nos dice que realicemos el tamizado por la malla N°4 y lo pasado por dicha malla introducimos en una botella con capacidad de un litro una vez ingresado la fracción de tierra la otra parte será llanada de agua después del llenado de ambos cerrar la botella y agitar fuerte para que las partículas se separen después de haber agitado dejar sobre una base plana. Finalmente después del reposo se podrá observar que está en capas y se podrá medir donde la arena debe de estar entre 1.5 a 3 veces la cantidad de limos y arcillas. En la figura N° 1-01 se puede ver la prueba que se realiza in-situ. Según la norma E.080.

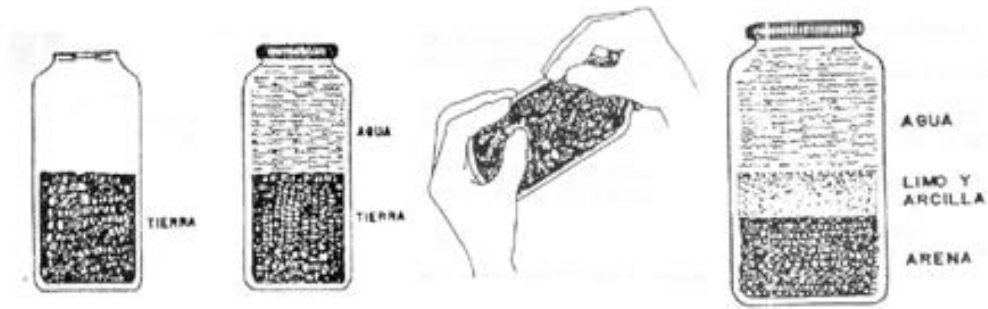
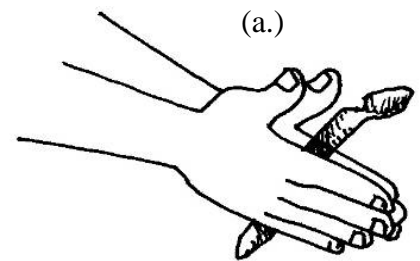


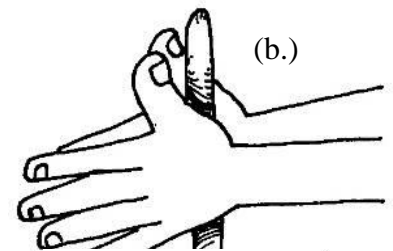
Figura N°1-01. Pasos de cómo realizar la prueba de la botella

- b) **Prueba del rollito:** Esta prueba sirve para poder determinar la calidad del material no ayuda a determinar si es arcillosa, arenosa.

Resultado 1: si al momento de realizar los rollitos y llega a medir 5cm y de 15 cm la tierra es buena para la elaboración del adobe y tapial. Como se muestra en la figura (a.)



Resultado 2. Si al realizar el rollito y mide 5cm, tiene demasiada arena y se tendrá que adicionar arcilla. Y se volverá hacer el rollo .Como se muestra en la figura (b).



Resultado 3. Si el rollito mide 15 cm el material tiene demasiada arcilla y se tiene que agregar arena y se vuelve a realizar la prueba Como se muestra en la figura (c) y en la

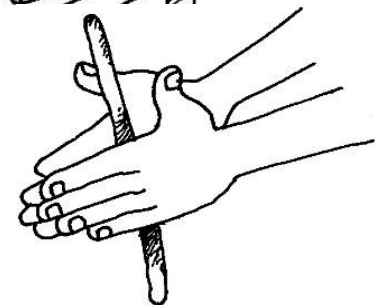


Figura N°1-02(a, b,c). Se observa los Pasos de cómo realizar la prueba del rollito

- c) **Resistencia Seca o Presencia de Arcilla:** Según la norma “nos dice que, esta prueba se preparar 4 bolitas de suelo 2 cm de diámetro, los cuales se dejan secar por 48 horas, bajo techo. Pasado ese tiempo, las bolitas se presionan con el pulgar y el índice, como en la figura. “Las 4 bolitas no se deben romper, agrietar o quebrar; si eso pasa, entonces no se puede usar este suelo porqué le falta arcilla” (Norma E.80, 2017).En este caso se debe realizar nuevamente las bolitas con los mismos materiales

en la *figura N°1-03* se observa cómo se elabora las bolitas para realizar la prueba de la bolita resistencia seca según la (Norma E.80, 2017).



Figura N° 1-03. Prueba de la bolita

Después de haber vuelto a realizar la prueba, se debe repetir nuevamente la prueba de resistencia de arcilla o resistencia seca así poder decir lo siguiente.

Si al realizar nuevamente la prueba de bolitas, se vuelve a quebrar y agrietar, se debe cambiar de material en este caso la tierra de donde se extrajo para la elaboración de nuestros adobes o tapiales. Si al realizar la prueba y no se agrita ni se quiebre ninguna de las cuatro bolitas el material usado es de buena calidad se podrá usar para la construcción en este caso la elaboración del adobe. Norma E.080, 2017.

Asfalto

Definición del asfalto dada por la ASTM: nos dice que son aglomerantes sólidos y semisólidos de color que varía de tonalidad de negro a pardo oscuro y que se licuan gradualmente al calentarse cuyos constituyentes predominantes son bitúmenes que se dan en la naturaleza en forma sólida y semisólida se obtiene de una destilación que se le realiza a petróleo. (ASTM Standard D8.).

Origen y naturaleza del asfalto

La historia del asfalto tuvo inicio hace miles de años, ya que es un componente natural y se encuentran en algunos yacimientos naturales como lagos de asfalto, estanques, así como en rocas asfálticas. El asfalto a lo largo del tiempo en muchos lugares del mundo ha adoptado

diferentes nombres como, por ejemplo: bitumen, cemento asfáltico, betún o chapapote (en México y Venezuela) entre otros países.

Los asfaltos más usados hoy en día son derivados del petróleo, el cual se obtiene por medio de un proceso de destilación. El alquitrán se obtiene de la destilación destructiva de carbón graso que también contiene un porcentaje de material bituminoso y no debe ser confundido con el asfalto.

El asfalto moderno tiene la misma característica de durabilidad del asfalto natural ya que tiene una ventaja de refinamiento hasta lograr una condición uniforme que está libre todo tipo de mineral y materia orgánica. (Rodríguez, 2008).

Propiedades del Asfalto

El asfalto tiene dos propiedades que las caracteriza como la propiedad química que la hace ser muy versátil como material para la construcción de pavimentos (carreteras), y las propiedades físicas son más importantes para un diseño. Los especialistas y técnicos en asfalto han aprendido a identificar dichas propiedades en una estructura de pavimento y usarlas de manera útil posible. (Galván Huamani, 2015)

Propiedades Físicas del Asfalto

Esta es la propiedad de nuestro interés para que nos ayude en la estabilización de nuestros adobes son los siguientes:

Durabilidad

Según (Romero, Callasi, 2017) nos dice que.

“Es una medida que debe retener en asfalto de manera que sus características al realizar un proceso de degradación y envejecimiento. A través del comportamiento del pavimento, ya que es afectado por el diseño de mezcla y las características del agregado, y otras variables, que incluyen la misma durabilidad del asfalto”

Adhesión y Cohesión.

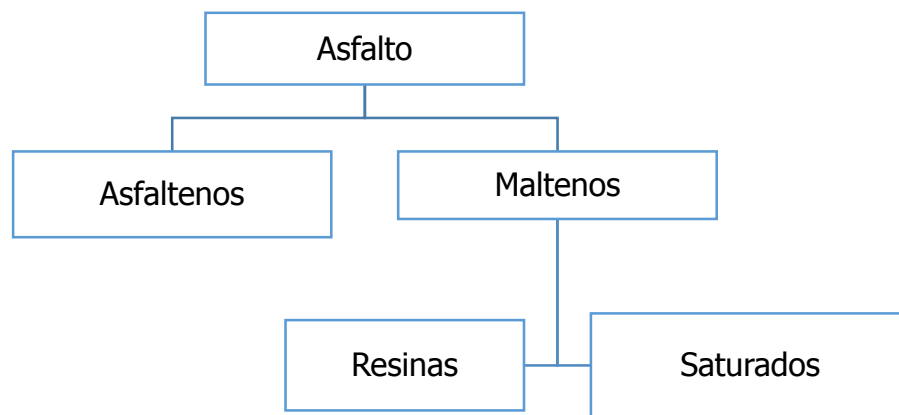
Adhesión es “la capacidad del asfalto para adherirse al agregado en la mezcla de pavimentación. Cohesión es la capacidad del asfalto de mantener firmemente, en su puesto, las partículas de agregado en el pavimento terminado” (ROMERO, V. CALLASI, C. 2017)

Susceptibilidad a la Temperatura: “Esta característica se conoce como susceptibilidad a la temperatura, varía entre asfaltos de petróleos de diferente origen, aún si los asfaltos tienen el mismo grado de consistencia” (ROMERO, V. CALLASI, C. 2017).

Propiedades Químicas del Asfalto

EL asfalto tiene una constitución química de sus moléculas. “El asfalto contiene pequeñas cantidades de metales como vanadio, níquel, magnesio, hierro y calcio. Es posible separar los asfaltos en grupos químicos principales en el *gráfico N°1-03 se muestra a* asfáltenos y Máltenos. “Los Máltenos se subdividen en grupos en saturados y aromáticos y resinas los cuatro grupos no están bien definidos, ya que hay superposición entre grupos sin embargo esto permite relacionar la reología del as del asfalto con la composición química”. (Menéndez, J ,2012).

Gráfico N° 1-03: El asfalto



Fuente: Manual del Asfalto.

Clasificación del asfalto

Cemento asfáltico: Es un asfalto que tiene una combinación con un aceite fluidificante que tiene una viscosidad es muy útil para los trabajos para pavimentos. (Galván Huamani, 2015).

Asfalto líquido

Licuada con solventes como la gasolina (RC), el kerosén (MC) o un aceite liviano (SC). Su uso está muy limitado por efectos ambientales.

Emulsión asfáltica

Puede ser anicónica o catiónica, dependiendo de la carga eléctrica de los glóbulos” (Galván Huamani, 2015).

Según el diccionario de arquitectura y construcción nos menciona que la emulsión asfáltica se define como:

“Suspensión de materiales asfálticos en agua, empleada como capa protectora contra la intemperie, especialmente donde la apariencia tiene mucha importancia

Según El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la universidad de Costa Rica en su ficha técnica numero 5 nos describe sobre la clasificación, tipos y usos y ventajas y desventajas de la emulsión asfáltica. (LanammeUCR)

Las emulsiones asfálticas pueden ser clasificadas de acuerdo al tipo de emulsificante usado:

Emulsiones Anicónicas: los glóbulos de asfalto tienen una carga negativa.

Emulsiones Catiónicas: los glóbulos de asfalto tienen una carga positiva.

Las emulsiones también pueden clasificarse de acuerdo a su estabilidad:

Rompimiento rápido (RS): el rompimiento ocurre de manera rápida al contacto con los agregados limpios de baja área superficial, como los utilizados en tratamientos superficiales.

Rompimiento medio (MS): el rompimiento no es tan rápido, de manera que pueden mezclarse con agregados de baja área superficial, como los utilizados en mezclas de granulometría abierta.

Rompimiento lento (SS): Pueden mezclarse con agregados reactivos de alta área superficial, como los utilizados en sellos superficiales. (LanammeUCR)

Ventajas y desventajas

Las emulsiones tienen viscosidades considerablemente más bajas que las del asfalto puro, por lo que pueden usarse a menor temperatura. Esto favorece la reducción de emisiones, reducción del consumo de energía, evitan la oxidación del asfalto, y son menos peligrosas que las técnicas que utilizan asfalto en caliente. Son más económicas y ambientalmente amigables que las técnicas en frío que utilizan asfaltos rebajados.

Si se sobrecalientan o congelan pueden romper y volverse inusables. No son compatibles con asfaltos rebajados ni gigantes asfálticos. Las emulsiones anicónicas y catiónicas son incompatibles y no deben mezclarse. (LanammeUCR)

Una emulsión asfáltica consiste de una dispersión de finas gotas de asfalto, estabilizadas en una fase acuosa, por la presencia de un agente emulsificante, obteniéndose un producto relativamente fluido. Pueden ser usadas sin adición de calor o de solventes, además, pueden ser bombeadas, almacenadas y aplicadas a temperaturas mucho más bajas que con otro tipo de utilización del asfalto ver la Tabla N°1-03 una relación de especificaciones y ensayos. Básicamente, una emulsión está constituida por asfalto, agua, un emulsificante, y en algunos casos, según los requerimientos, cierto tipo de aditivo.

Tabla N° 1-03 Especificaciones y Ensayos para Emulsiones Asfálticas

Ensayo descrito en: AASHTO T59 ASTM D224	Tipo y No. de especificación					
	Aniónicas			Catiónicas		
	AASHTO M140 ASTM D977			AASHTO M208 ASTM D2397		
	RS	MS	SS	CRS	CMS	CSS
Viscosidad Saybolt Furol	X	X	X	X	X	X
Sedimentación	X	X	X	X	X	X
Estabilidad para almacenamiento	X	X	X	X	X	X
Clasificación	---	---	---	X	---	---
Desemulsión	X	---	---	X	---	---
Recubrimiento y resistencia al agua	---	X	---	---	X	---
Carga de partículas	---	---	---	X	X	X
Mezcla con cemento	---	---	X	---		X
Ensayo de tamiz	X	X	X	X	X	X
Destilación	X	X	X	X	X	X
Penetración	X	X	X	X	X	X
Ductilidad	X	X	X	X	X	X
Solubilidad en tricloroetileno	X	X	X	X	X	X

Fuente: (ICG, 2012)

Asfalto Líquidos

Según el autor (Galván Huamani, 2015) no dice que.

“Los asfaltos líquidos se producen diluyendo un cemento asfáltico con un solvente derivado del petróleo o con agua. Los asfaltos líquidos ayudan que el mezclado con los agregados se realice sin necesidad de recurrir al calentamiento, reduciéndose así los costos de producción y transporte de la mezcla”

Asfalto Líquido RC-250

También se llama *asfalto líquido de curado rápido (RC)*, es una mezcla de asfalto de penetración. “El número de 250 asociados con el nombre indica la viscosidad cinemática permisible en cst a 60°C (144°F), la viscosidad del producto depende del tipo de asfalto de penetración, de la volatilidad del solvente y de la proporción de los componentes. Son recomendados con demostrados ser buenos” *ve la Tabla N° 1-04 Especificaciones y ensayos para el asfalto líquido* (ICG, 2012).

Tabla N° 1-04 Especificaciones y ensayos para el asfalto líquido

Ensayo	Método de Ensayo		Tipo y No. De especificación		
			AASHTO M81 ASTM D2028	AASHTO M82 ASTM D2027	ASTM D2026
	AASHTO	ASTM	RC	MC	SC
Viscosidad cinemática	T201	D2170	X	X	X
Pto. de inflamación (T.O.C.)	T79	D1310	X	X	----
Pto. de inflamación (C.O.C.)	T48	D92	----	----	X
Destilación	T78	D402	X	X	X
Penetración	T49	D5	----	----	----
Ductilidad	T51	D113	X	X	X
Viscosidad absoluta	T202	D2171	X	X	X
Residuo de penetración 100	T56	D243	----	----	X
Presencia de agua	T55	D95	X	X	X
Solución en tricloroetileno	T44	D2042	X	X	X
Ensayo de la mancha	T102	-----	X	X	X

Fuente: (ICG, 2012)

Usos del líquido asfáltico

Los asfaltos líquidos son usados para distintos tipos de trabajo a continuación se menciona los siguientes usos. “Preparación de mezcla asfáltica para pavimentación en frío (Asfalto en frío).

- Riego de imprimación (Sellado para la construcción de carreteras).
- Riego de adherencia.
- Preparación de carpeta asfáltica en frío.
- Riego de liga.
- Estabilización de suelos para bases y sub bases.
- Lechadas asfálticas.
- Tratamiento superficial.
- Micro pavimentos y estabilización de suelos” (Galván Huamani, 2015).

Entre otros son dos funciones muy importantes:

Aglomerante:

“proporciona ligazón entre los agregaos y es capaz de resistir la acción mecánica producida por la carga de vehículos” (Galván Huamani, 2015).

Impermeabilizante:

“garantiza una acción buena contra la penetración de agua como la precipitación del subsuelo por acción de capilaridad” (Galván Huamani, 2015).

Ensayos en Laboratorio

Los ensayos en el laboratorio físico y mecánico son realizados para la caracterización del suelo y la determinación del elemento adicionado, para conseguir los resultados según las normas como el ASTM o AASHTO o la Norma técnica peruana (NTP).

Análisis Granulométrico

El ensayo granulométrico nos ayudara a determinar la cantidad o porcentaje de la gradación del suelo para así poder clasificar el tamaño máximo y tamaño máximo nominal de la muestra de suelo, para eso usaremos el procedimiento del tamizado el cual nos ayudara a determinar la gradación del suelo y representarla en un gráfico mostrado una curva de la cual nos dirá como va su graduación del suelo. (ASTM D 422)

Límites de Consistencia o Límites de Atterberg

El físico sueco A. Atterberg estableció en 1946 la clasificación de los suelos arcillosos en función del efecto que la humedad ejerce en su consistencia. Se hacen uso los límites para conocer la plasticidad de un suelo. Los límites de consistencia se determinan empleando suelo que pase la malla N°40” (ASTM D4318-00), (ASTM D4318-00).

Límite Líquido (LL).

Este ensayo nos ayuda a determinar la cantidad de agua que contiene el material a ser ensayado y los resultados re expresaran en porcentajes según el ASTM D4318-00).

Límite Plástico (LP).

Este ensayo nos dice que determinar qué tan plástico es el suelo o que cantidad de fin o arcilla tiene y su resultado se expresa en porcentaje según El (ASTM D4318-00).

Contenido de humedad (%)

“El contenido de Humedad o contenido de agua de la muestra de suelo, es la relación del peso del agua contenida en la muestra y el peso de la muestra secada en la estufa, expresada en tanto por ciento. Puede variar desde cero, cuando la muestra está totalmente seca, hasta un máximo determinado que no necesariamente es 100%.” (Norma ASTM D 2216).

Clasificación de Suelos

El sistema de clasificación de suelos se ordena por diferentes grupos que pueden tener propiedades semejantes. Una adecuada clasificación de suelos permite tener una idea del comportamiento físico y mecánico del suelo esto se llega a determinar mediante símbolos según norma ver la Tabla N°1-05. Clasificación de Suelo Método AASHTO y en la figura N° 1-04 se muestra el diagrama de flujo de la identificación de suelo grueso y en la figura 1-05 el diagrama de flujo de la identificación de suelo fino.

Existen varios sistemas de clasificación de suelos de los cuales los más usados son:

- Sistema de clasificación de suelos según **AASHTO**.
- Sistema de clasificación de suelos según **SUCS**.

Ambos métodos determinan la composición granulométrica de suelo y los límites de Atterberg de los suelos finos.

La clasificación según el AASHTO es usada en vías por otro lado la clasificación SUCS se usa para cimentaciones

Tabla N°1-05. CLASIFICACIÓN DE SUELO METODO AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (igual o menor del 35% pasa el tamiz n°200)							Materiales limo – arcillosos (más del 35% pasa el tamiz n°200)			
Grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Sub-grupos	A-1-a	A-1-B		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
% que pasa el tamiz											
N°10	50 máx.										
N°40	30 máx.	50 máx.	51 máx.								
N°200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 min.	36 min.	36 min.	36 min.
<i>Características del material que pasa la malla N°40</i>											
LL			No plástico	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.
IP	6 máx.	6 máx.		10 máx.	10 máx.	11 min.	11 min.	10 máx.	10 máx.	11 min.	11 min.
Índice de grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
Tipos de material	Fragmentos de piedra grava y arena		Arena fina	Grava, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Terreno de fundación	Excelente a bueno					Regular a deficiente					
<p>NOTA: Para el grupo A-7 Si el LP es mayor o igual a 30, la clasificación es A-7-6, si el LP es menor a 30, la clasificación es A-7-5</p>											

Fuente: lambe

CLASIFICACION SUCS DE SUELOS GRUESO



Figura N° 1-04: Diagrama de Flujo para la identificación de suelo grueso

Fuente: Cruz Velasco

CLASIFICACION SUCS DE SUELOS FINOS

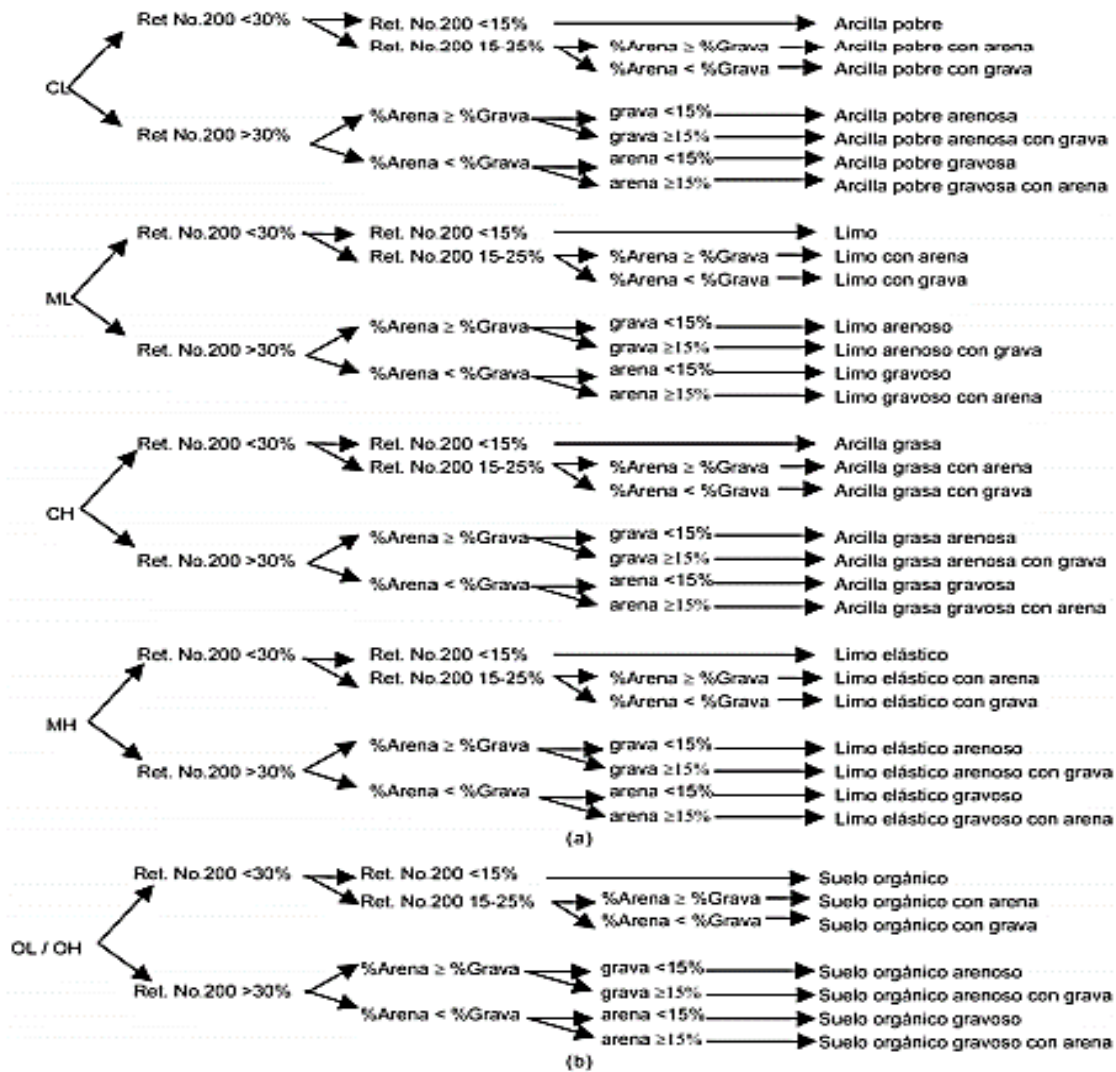


Figura Nº 1-05: Diagrama de Flujo para la Identificación de suelo fino

Fuente: Cruz Velasco

Ensayo de Resistencia a Compresión

“La resistencia a compresión es la principal propiedad en unidades. Los valores altos señalan una buena calidad para todos los fines estructurales y de exposición, los valores bajos en cambio señalan unidades que producirán albañilería poco resistente y poco durable. De los cuales se realizara 6 muestras y un promedio según. (Norma E-080, 2017)

Esfuerzos admisibles del adobe

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (E-080, 2017), este ensayo medirá los esfuerzos admisibles de diseño considerando como esfuerzo mínimo

Resistencia a Compresión de la Unidad $f_o = 10.2 \text{ kgf / cm}^2$

Los ensayos se realizarán a muestras secas en su totalidad, teniendo como valor referencial a la carga admisible 10.2 kg/cm². La resistencia obtenida a la compresión es un valor de la calidad propio de la unidad, y de la albañilería. (Norma, E-080,2017).

Ensayo de Resistencia a Flexión

Ensayo que determina el módulo de rotura dependiendo la ubicación de la grieta. Este consiste en someter la unidad de estudio a una carga en los tercios de luz, hasta que se produzca la falla. Si la falla se produce dentro del tercio medio de la luz, el cálculo del módulo de la rotura se dará mediante la siguiente fórmula: **NTP. 339.078, 1999 y INEM -95**

$$\text{Módulo de Rotura } Mr = PL/bh$$

En donde:

Mr: Es el módulo de rotura, en kg/cm².

P: Es la carga máxima de rotura, en kg/cm².

L: Distancia entre apoyos, en cm.

b: largo en, (cm)

h: altura, (cm)

Ensayo de Absorción

Según la (NTP. 399.613, 2003). "Este ensayo nos detalla que su objetivo es conocer la capacidad de absorción de las muestras de adobe que se va a ensayar cuando alcanzan un estado de saturación, obteniendo así el porcentaje de la capacidad de absorción de agua, de las unidades de adobe dejados durante 24 horas de inmersión en agua. La velocidad con que se absorbe el agua depende de su volumen y composición, por ello las unidades sometidas deben tener sus dimensiones ya precisas. "la siguiente:

. *Módulo de Rotura*

$$\%ABS = \frac{P2 - P1}{P1} * 100$$

Donde:

%ABS = Porcentaje de absorción de agua (%)

P1 = Peso de la unidad seca (gr)

P2 = Peso de la unidad saturada (gr)

Formulación del problema

Problema General

¿Cómo influye el uso de la emulsión asfáltica RC-250 en frío como estabilizador en la resistencia del adobe en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?

Problema Específico

- ✓ ¿Qué resistencia a compresión, flexión y tracción del adobe estabilizado con 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC -250 en frío en base al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?
- ✓ ¿Qué porcentaje de absorción muestra el adobe con la adición de 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío con respecto al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?
- ✓ ¿Qué influencia tiene la clasificación de suelo con respecto a la adición del 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío con respecto al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?

Justificación del Estudio

Justificación Económica

En el aspecto económico Traerá un beneficio a los pobladores, ya que la obtención de los materiales para la construcción de viviendas y muros de adobe o tapial es muy rentable, porque tiene un bajo costo de los materiales, porque se puede obtener de manera natural, como la tierra, paja y agua, permitiendo a los pobladores su fácil obtención ,asimismo la elaboración de la nueva unidad de adobe estabilizado con emulsión asfáltica seguirá teniendo un costo menor y por eso facilitaría la construcción de los adobes.

Justificación Social

En lo social es importante conocer nuevas tecnologías para mejorar la calidad de las construcciones en este caso de adobe llegando hacer más resistentes y estables para las construcciones futuras. Del mismo modo a los pobladores de hoy puedan tener una buena calidad de vida.

Justificación Técnica

La presente investigación consiste en conocer el estudio comparativo del adobe patrón y el adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC 250 en frío, la cual nos permitirá mejorar la calidad del adobe, esta investigación es un aporte a la rama de la construcción e edificaciones especiales al diseño sísmico estructural a la cual pertenece. El proceso empleado para poder

llegar a este punto servirá como antecedente para otros estudiantes interesados en desarrollar sus propias investigaciones.

Justificación Ambiental

El material que se utilizan para la elaboración del adobe son amigable con el medio ambiente ya que no producirá contaminación al momento de su elaboración de una nueva unidad de adobe, sino al contrario ayudara a reducirla, porque es netamente natural, renovable y limpio.

Hipótesis

Hipótesis General

La resistencia a compresión, flexión y tracción diametral y absorción mejora el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón.

Hipótesis Específicas

-La resistencia a compresión, flexión y tracción diametral mejora en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón.

-La resistencia de absorción de agua, aumenta en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón.

-La clasificación de suelo mejorara sobre la resistencia de las unidades de adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC-250 en frio 3%,5% y 10% con respecto al Patrón.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar cómo influye la emulsión asfáltica RC-250 como estabilizador en la resistencia a compresión, flexión y tracción diametral y absorción del adobe patrón.

Objetivo específico

-Determinar resistencia a compresión, flexión y tracción tendrá el adobe estabilizado con 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC -250 en frio en base al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019.

-Determinar el porcentaje de absorción muestra el adobe con la adición de 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019.

-Determinar la clasificación del tipo de suelo para elaboración de los adobes estabilizados en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019.

II. METODO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es tipo Aplicada, ya que se elaboraron muestras de adobe para realizar un análisis de parámetros con datos obtenidos del laboratorio y así poder realizar la aplicación en la construcción de muros y viviendas en la población de Cullpa Alta Anexo del Distrito de El Tambo - Huancayo.

Para Valderrama, (2013), nos dice que la investigación, es de tipo básica y aplicada la cual usamos en la práctica, ya que es beneficioso para la sociedad una de las cosas que debemos de tener en cuenta es que la investigación aplicada y básica tienen una finalidad es de solucionar problemas. En las investigaciones ya que el investigador busca soluciones y respuestas a los problemas.

2.1.2. Nivel de investigación

El estudio presentado es de nivel explicativa debido a que guarda concordancia entre las variables siendo la variable independiente: asfáltico RC-250 que vendría a ser la causa y la variable dependiente: adobe estabilizado que vendría a ser el efecto del mismo modo.

Los estudios presentados son descriptivos ya que se recopilaban información obtenidas de los ensayos realizados en laboratorio.

Según Valderrama (2015) nos dice que el interés de nivel de investigación se concentra en el descubrimiento de la razón por lo cual se dan los hechos. .

2.1.3. Diseño de investigación

Según (Valderrama ,2015) nos menciona que se consideran de dos maneras de diseño experimental y no experimental. La metodología usada en la presente investigación es de diseño experimental, descriptivo debido a que a que la variable independiente influenciara en la variable dependiente siendo manipulada, ya que se dio a conocer cada procedimiento pasó a paso para el desarrollo del mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del adobe elaboradas tradicionalmente realizando la comparación de los adobes mejorados con la adición del asfalto Rc-250.

2.1.4. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es de enfoque cuantitativo debido a que las variables serán medidos mediante ensayos realizados en el laboratorio.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Adición de la Emulsión Asfáltica RC-250 en frío.

2.2.1.1. Variable dependiente: Estabilización del Adobe. Se muestra en la tabla N°2-01 la matriz de operacionalización.

Tabla N°2-01 La matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Adición de la Emulsión Asfáltica RC-250 en frío	Según (el Manual del Asfalto 1973, pg., 29) llamado también asfalto de curado rápido (RC) asfalto líquido compuesto de betún asfáltico y un disolvente de tipo nafta o gasolina muy volátil.	La variable independiente emulsión asfáltica RC-250 analizara en función a sus dimensiones de tipos de usos en las características y propiedades según sus indicadores	Porcentaje de adición de emulsión asfáltica RC-250.	3% de adición de emulsión asfáltica	Método: Científico Tipo : Aplicada Nivel : Explicativo Diseño : Experimental
				5% de adición de emulsión asfáltica	
				10% de adición de emulsión asfáltica	
Estabilización del Adobe	Según (Norma E.080) Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión, flexión, tracción y absorción presencia de humedad.	La variable dependiente de estabilización del adobe analizara de acuerdo a sus características o propiedades mecánicas y físicas y a su vez según sus indicadores	Características Mecánicas	Resistencia a Compresión kg/cm ²	Instrumento: -Fichas técnicas de recolección de datos -Cuadros comparación de resultados de los ensayos -tablas para análisis de los resultados
				Resistencia a la Flexión(kg/cm ²)	
				Resistencia a tracción diametral kg/cm ²	
			Características Físicas	Absorción (%)	
				Clasificación SUCS,AASHTO	
				Granulometría	
				Límites de Atterberg	

Fuente: Propia ,2019

2.3. Población, Muestra

2.3.1. Población

Para, Hernández (2010) nos dice que para determinar la población será de acuerdo a las características del ambiente, así como la ubicación el lugar y el tiempo.

La población es igual a la muestra, ya que investigación se tomaran 80 unidades de adobe que según la norma nos dice que tomemos de 4 a 6 muestras repetitivas.

2.3.2. Muestra

Hernández (2010) define una muestra como una pequeña cantidad de elementos extraídos y que es representativa de la población, de los cuales contiene información necesaria.

El tamaño de la muestra a ensayar está compuesta por 80 unidades de adobes se trabajara en relación del universo de la población.

Muestreo: En este tipo de muestreo, se divide a la población en diferentes grupos, con el único fin de darle representatividad a los diversos grupos que son parte de la población en cuestión” concluye Gómez Bastar (2012, p. 34)

El criterio usado para determinar la muestra fue realizado según las normas vigentes como la Norma E.080 y ASTM Y NTPY INEN. 295 ver la tabla 2-02 para los ensayos de resistencia a compresión, flexión y tracción diametral en la siguiente tabla se dan a conocer las muestras a ensayar.

Tabla N° 2-02: Cantidad de muestra a ensayar

DESCRIPCIÓN	ENSAYO	PATRÓN	DOSIFICACIÓN DE LA EMULSIÓN ASFÁLTICA RC-250		
			3%	5%	10%
ADOBE	COMPRESIÓN	6	6	6	6
	FLEXIÓN	6	6	6	6
	TRACCIÓN	5	5	5	5
	ABSORCIÓN	3	3	3	3
	CANTIDAD	20	20	20	20
	TOTAL	80			

Fuente: Elaboración Propia.

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

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Arias, F. (2006), nos dice que los instrumentos de investigación son aquellas herramientas que se utilizan para obtener información deseada por parte del investigador.

Durante el trabajo de investigación, para la recopilación de datos se utilizara fichas de recolección de datos que se realizan ensayos, en el laboratorio.

2.4.2. Validez y confiabilidad

La validez de este proyecto de investigación se realizó con fuentes confiables, por ello se realizará ensayos en el laboratorio durante el desarrollo del proyecto de investigación así mismo los resultados estarán validados por tres expertos de la especialidad.

“Los instrumentos de medición requieren estudios para determinar si estas inferencias son válidas y poder demostrar si tienen un nivel aceptable. Ningún instrumento demuestra su efectividad si no se realizan dichos estudios.” (Perdomo, 2012).

2.5. Procedimiento : el procedimiento se realiza en 5 etapas

Extracción de material prueba en In Situ, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos, Ensayos de Laboratorio, Resultados ver el grafico 2-01 donde nos indica el procedimiento del adobe.

Gráfico N° 2-01 Procedimiento de la elaboración del adobe patrón y estabilizado



Fuente: Elaboración Propia

2.6. Método de Análisis

En esta investigación, los datos obtenidos en el laboratorio serán comparados mediante datos anteriormente investigadas a fin de verificar las diferencias entre el grupo de control con respecto al diseño experimental. Se realizara un análisis explicativo, ya que con esta investigación se da a conocer la resistencia del adobe estabilizado frente al adobe patrón.

2.7. Aspectos Éticos

La investigación realizada se elaboró con referencias según el sistema ISO 690 de tal manera que los datos generados serán descritos por formatos de laboratorio y gráficos elaborados por el Microsoft Excel y así tener un resultado final.

✓ Transparencia

La recopilación de información fue de forma prudente de las fuentes información que se utiliza para la elaboración de la presente tesis de la cual se presentara resultados y conclusiones y recomendaciones de este estudio realizado.

✓ Honestidad

Asumiendo una responsabilidad y expresión sincera, y poniendo en práctica de los valores, cuando se realiza la recopilación de información de fuentes existentes a nivel internacional, nacional y locales

✓ Respeto

El presente investigación busca respetar resaltando los principios éticos y morales en todo momento, respetando el derecho de autoría de las fuentes usadas en el trabajo. Para lo cual dicho proyecto de investigación será revisado por el asesor mediante el software Turnitin, la cual brindará la veracidad y confiabilidad del Proyecto de Investigación.

III. RESULTADOS

3.1 UBICACIÓN (EXTRACCIÓN DEL MATERIAL)



Figura N° 3-01 Ubicación de la extracción del Material

Para la obtención de la muestra nos dirigimos hacia una cantera de unas (ver la figura N° 3-01) alta ubicada a 3km aproximadamente de la carretera .ver Figura N° 3-02 y 3-03 el traslado del material cual fue llenado 10 sacos de 50 kg cada uno que fueron 500kg ver Figura N° 3-04 y 3-05 obtención de paja que fueron enviados desde la ciudad de Huancayo por la agencia cargo 1 hasta la ciudad de lima donde se realizó la elaboración de las unidades de adobe.



Figura N° 3-02 Y 3-03 Extracción del material y trasladado hacia lima en 10 sacos de 50 kg

Fuente: Elaboración Propia



*Figura N° 3-04 y 3-05 Recojo de la paja o como es conocido en la sierra (ichu)
Fuente: Elaboración Propia*

3.2. PRUEBA DE IN SITU

3.2.1. Prueba de la Cinta de Barro

Equipos y Materiales

- ✓ Regla de 20 cm o Wincha
- ✓ Material (Limo, Arcilla)

Procedimiento

- Se forma un rollito de 1.5 cm. de diámetro ver figura N° 3 -06 la elaboración.
- con los dedos aplastar hasta formar el rollito de 4 mm ve figura N° 3-07 el diámetro.
- Suspender el rollito o cinta en el aire y medir la longitud del extremo que se rompe. Ver figura N° 3-08 de como suspender el rollito.
- Medir el extremo roto y comprobar los siguientes casos:
- Arenosa (no es adecuado): 0-5 cm, Arcillo-arenosa (es adecuada): 5-15 cm. Dentro de este rango es recomendable para el uso del material.
- Arcillosa (es inadecuada): 15 cm.



Figura N° 3 -06 Elaboración del rollito de 15 cm aproximadamente



Figura N° 3-07 Memos el diámetro del rollito elaborado



Figura N° 3-08 Realizar la prueba suspendiendolo y medir cuando se quiebre

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Prueba de la Presencia de Arcilla o Resistencia Seca

Equipos y Materiales:

- ✓ Material (arcilla, limo)
- ✓ Regla o Wincha

Procedimiento:

- Formar una masa con la tierra y elaborar 4 bolitas de 3 cm. de diámetro aproximadamente. Ver Figura N°3-09 y 3 -10 la elaboración de las bolitas.
- Después dejar secar por 48 horas las bolitas elaboradas bajo sombra.
- Después del secado Tratar de romperlas, para comprobar los siguientes resultados:
 - Si tiene Baja resistencia (es inadecuado el material), cuando una de las bolitas se aplasta con la llena de los dos y se rompe el material es inadecuado. Ver las figuras siguientes Figura N° 3-11 y 3-12, Figura 3-13 y 3-14.
 - Si nos resulta de Media o alta resistencia (adecuada): cuando una de las bolitas se aplasta con la llena de los dedos y no se rompe es un material bueno para su uso.



Figura N°3-09 y 3 -10 se muestra la Elaboración de las 4 bolitas de arcilla

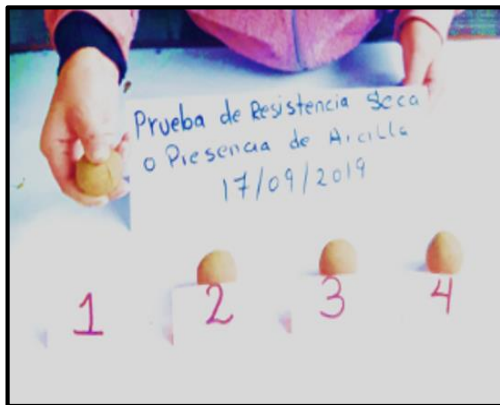


Figura N° 3-11 y 3-12 Realizando la prueba de la bolita 1 y 2 aplastando para ver si es apto el material



Figura 3-13 y 3-14 Realizando la prueba de la bolita 3 y 4 para ver si es apto el material

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3. Prueba de la Botella

Equipos y Materiales:

- ✓ Botella de boca ancha.
- ✓ Materia prima.
- ✓ Wincha de mano.

Procedimiento:

- Llenar con tierra tamizada una botella de boca ancha de 1 litro de capacidad hasta la mitad de su altura.
- Llenar la parte restante con agua limpia.
- Agitar fuertemente hasta que se todas las partículas se mezclen. Ver Figura N°3-15

- Dejar la botella sobre la superficie plana ver Figura N°3-16 en este caso una sobre una mesa.
- Dejar reposar durante un día medir las capas para determinar la proporción de arenas y limos con arcilla. Ver Figura N°3-17 donde Se recomienda que la cantidad de arena fluctuó entre 1.5 a 3 veces la cantidad de limos y arcilla.



Figura N°3-15 Llenar el material en una botella a la mitad con agua y moverla hasta que se mezcle bien



Figura N°3-16 Dejar reposar durante 24 horas



Figura N°3-17 Medimos la cantidad de finos y arena y limo

Fuente: Elaboración Propia

3.3. PREPARACION DEL MATERIAL PARA LA ELABORACION DEL ADOBE PARTON Y ESTABILIZADO

3.3.1. Preparación del Material (Arcilla, Limo)

El material extraído de la cantera fue muestreado de manera homogénea para que el trabajo de tamizar el material fuera más fácil, ya que contaba con partículas superiores de 3mm la cual pasamos por una malla de $\frac{1}{4}$ " de diámetro, ver Figura N° 3-18 donde queda bien uniforme para la, mezcla con la paja y agua y la emulsión asfáltica, y así realizar la elaboración de las unidades de adobe patrón y estabilizado.



Figura N° 3-18 Material (Arcilla, Limo)

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. PAJA

La extracción de la paja fue cerca de la cantera de uñas de donde se extrajo el material (arcilla) de la cual fue traída a lima y cortada según la Norma E.080 ver Figura N° 3-19 y 3-20 el cual nos dice el tamaño aproximado para la fácil combinación del material y se pueda adherir muy bien en la mezcla



*Figura N° 3-19 y 3-20 paja cortada a 5mm aproximadamente
Fuente: Elaboración propia*

3.3.3. Obtención de la Emulsión Asfáltica RC-250 en Frio

La compra de la emulsión asfáltica ver la Figura N° 3-21 y 3-22 la compra se realizó en la empresa AM ASFALTO S.A que se encuentra ubicado en el distrito de puente piedra



Figura N° 3-21 v 3-22 obtención de la emulsiona asfáltica RC-250

3.4. DISEÑO DEL ADOBE

3.4.1. Dimensiones del adobe

Conforme con la norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, en el artículo 18 nos indica sobre las dimensiones del adobe. Ver Figura N° 3-23 y 3-24 formas rectangulares nos dice que las medidas del largo del adobe deben de ser dos veces el ancho y el alto debe de estar entre 8cm y 12 por consiguiente los moldes que usaremos tienen las siguientes dimensiones:

- Largo : 30cm
- Ancho : 16 cm
- Alto : 8cm
- Largo : 10cm
- Ancho : 10 cm
- Alto : 10cm

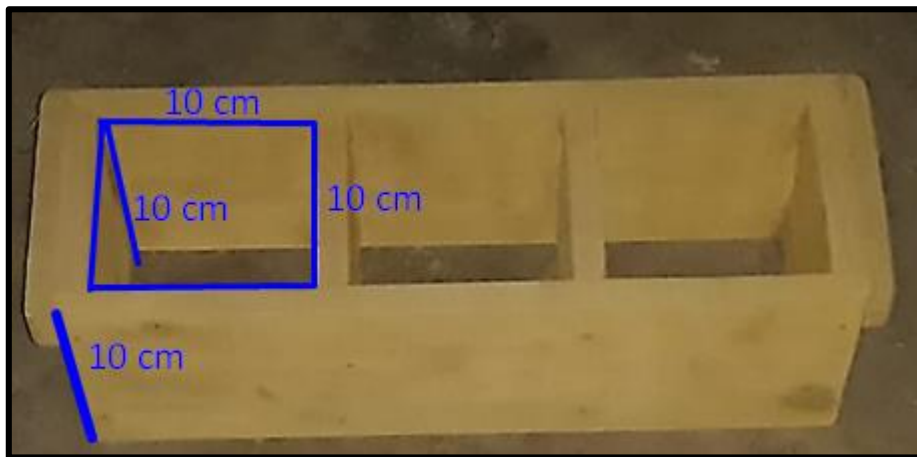
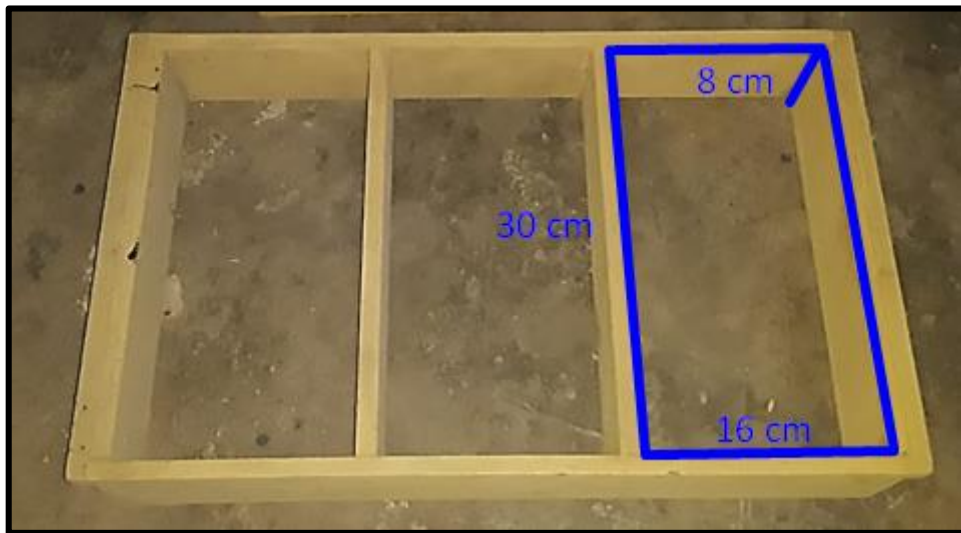


Figura N° 3-23 y 3-24 Molde de madera de 30 x 16 x 8 cm (Adobera o Gabera)

3.4.2. ELABORACIÓN DEL ADOBE PATRÓN

Equipos y Materiales

Equipos

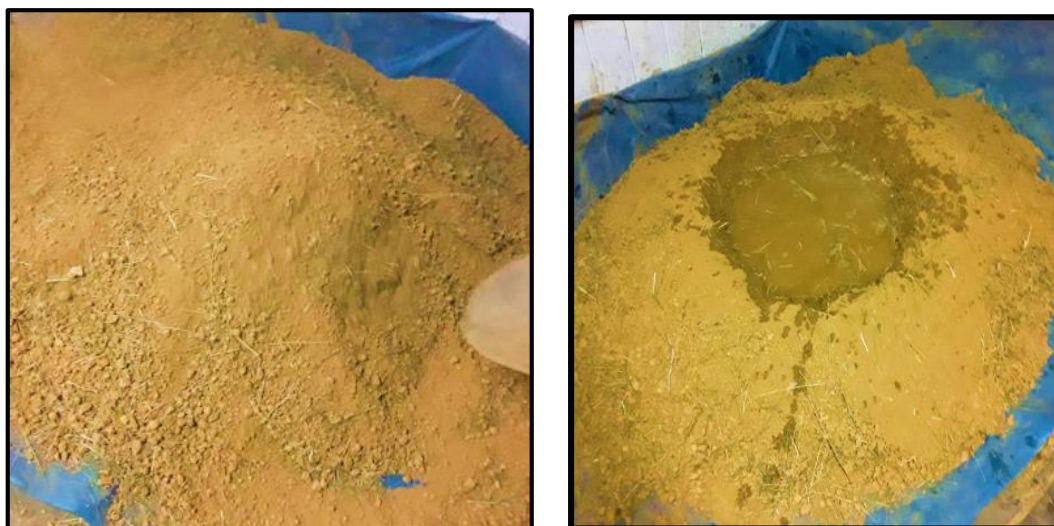
- ✓ Lampa
- ✓ Carretilla
- ✓ pico
- ✓ Molde de
madera(adobera)

Materiales

- ✓ Materia prima
- ✓ Agua
- ✓ Paja

Procedimiento

- Se procede a extraer el material de la cantera la materia prima.
- Una vez preparado el material se procede a la elaboración de los adobes.
- Comenzamos con la mezcla del barro pisando para que pueda quedar una mezcla uniforme ver. *Figura N° 3-25 y 3-26.*
- Siguiendo con el proceso se deja reposando la masa de barro 24 horas. Ver Figura N° 3-27 y 3-28.
- Una vez de haber dejado el reposo del barro, se procede a realizar el colocado del barro en el molde el cual estuvo sumergido en agua para que el barro no de quede pegado al molde (gabera). Ver Figura N° 3-29 y 3-30, N° 3-31
- Y por último se procede a darle la forma según el molde empleado y sacar el molde de abajo para arriba para que pueda quedar moldeado en un boque, después de ello se deja secar a la intemperie por una semana aproximadamente.



*Figura N° 3-25 y 3-26 Preparación del Material
Fuente: Elaboración Propia*



Figura N° 3-27 y 3-28 Mezcla del Material con la paja y agua

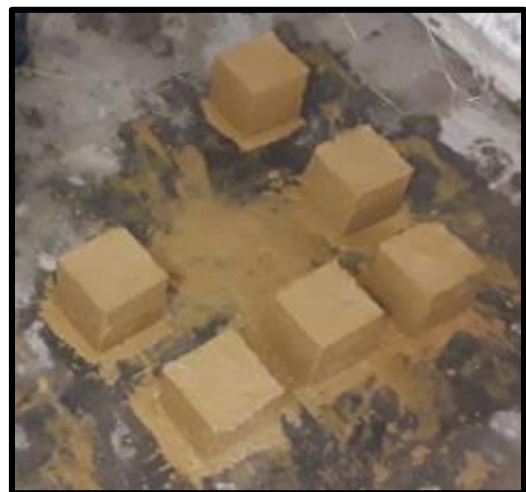


Figura N° 3-29 y 3-30 Elaboración de la muestra de adobe para el ensayo a compresión, flexión y absorción



Figura N° 3-31 Elaboración de las muestras cilíndricas Para el ensayo a tracción diametral

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2. ELABORACIÓN DEL ADOBE ESTABILIZADO

Equipos y Materiales

- ✓ Material(arcilla)
- ✓ Agua
- ✓ Paja
- ✓ Molde de Madera(gabera)
- ✓ Emulsión Asfáltica RC-250

Procedimiento

- Se realiza la misma elaboración de masa de barro que las unidades de adobe tradicional (hasta ítem C) ver Figura N° 3-32 y 3-33
- Se prepara la muestra de barro y se adiciona la emulsión asfáltica RC-250; para las unidades de adobe estabilizado de 3% se añadió 3 litros de emulsión asfáltica RC-250 y de 5% se añadió 5 litros. de emulsión asfáltica RC-250, y para las unidades de adobe estabilizado al 10% se añadió 10 litros. La emulsión asfáltica RC -250 se añadió de acuerdo al peso del material, se tuvo 100kg para cada dosificación. Ver Figura N° 3-34 y 3-35.
- Seguidamente se procede a mezclar la masa de barro con la emulsión asfáltica hasta formar una masa uniforme. Ver Figura N° 3-36,
- Finalmente se procede a colocar la masa uniforme al molde de madera, se le da la forma de acuerdo al molde y se procede a sacar del molde de abajo para arriba después de haber elaborado las unidades de adobe estabilizado de deja secar como indica la Norma E.080 nos dice que debemos dejar secar bajo un tendal durante 28 días y ser llevado a laboratorio para los ensayos a realizarse para obtener los resultados que necesitamos.



Figura N° 3-32 y 3-33 Mezcla del Material con la paja y agua y con 3% de Adición de emulsión Asfáltica RC-250



Figura N° 3-34 y 3-35 Mezcla del Material con la paja y agua y con 5% y 10% de Adición de emulsión Asfáltica RC-250



Figura N° 3-36 Muestras Elaboradas del adobe estabilizado con 3%, 5% y 10 %
Fuente: Elaboración Propia.

3.2. ENSAYOS EN EL LABORATORIO

3.2.1. Ensayo de Análisis Granulométrico

Procedimiento

Equipos y Materiales:

- ✓ Balanza de precisión
- ✓ Brocha
- ✓ Recipientes
- ✓ Tamices (3/4 ,3/8,#4, #8, #16, #30,#50, #100, #200)

Procedimiento:

- Se selecciona el grupo de tamices de acuerdo al suelo que se tiene, se coloca los tamices en orden decreciente, por tamaño de abertura. Se procede con la operación de tamizado durante un periodo adecuado. Ver Tabla N°3-01 con aberturas normadas
- Procedemos a colocar la serie de tamices en la maquina tamizadora a una razón de 150 veces por minuto.
- Finalmente se pesa el material retenido en cada uno de los tamices.

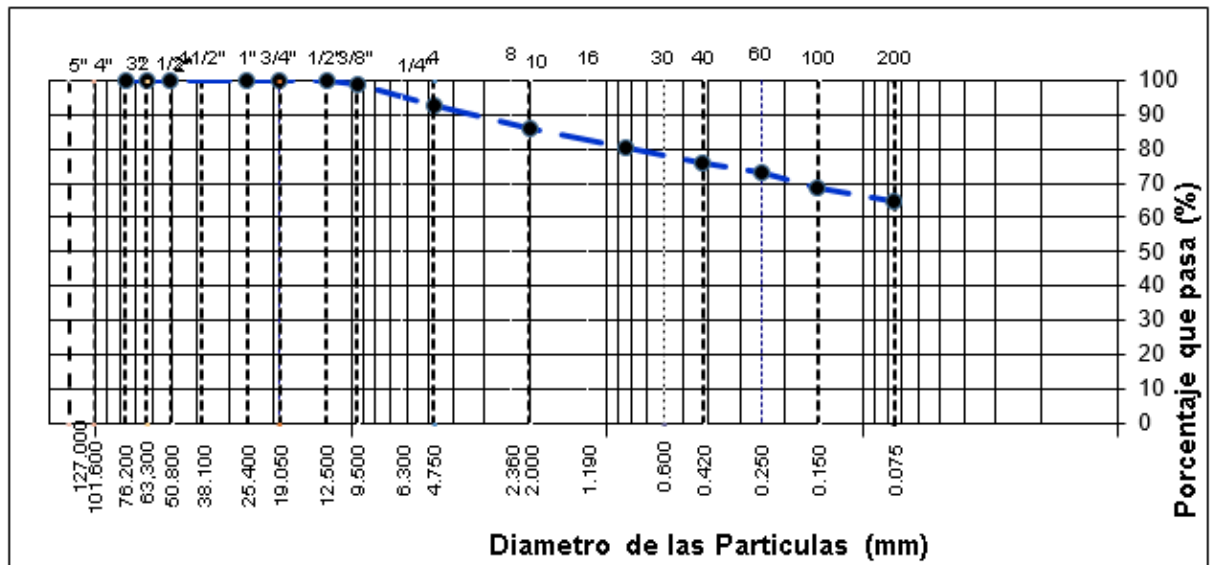
Tabla N°3-01 Cálculo de la Granulometría del Material

Tamiz	Aberturas	Porcentaje Que Pasa
	(mm)	
1/2"	12.500	100.0
3/8"	9.500	98.9
N° 4	4.750	92.7
N° 10	2.000	86.0
N° 20	0.840	80.6
N° 40	0.425	76.2
N° 60	0.250	72.8
N° 100	0.150	68.5
N° 200	0.075	64.6

Fuente: Propia

Se elaboró la curva granulométrica con el cálculo realizado de los pesos retenidos en los tamices y graficado por la herramienta de Microsoft Excel. Ver Gráfico N° 3-01.

Gráfico N° 3-01 Curva Granulométrica



Fuente: Propia

Resultados

El registro de los datos del ensayo granulométrico, se observó que al realizar dicho ensayo para determinar el tamaño de partículas del material, se muestra un porcentaje de grava de 7.3 % retenida en la malla N° 4 con un abertura de (4.750mm), el porcentaje de arena es de 28,2% y el porcentaje de finos es de 64.6% retenida en la malla N° 200(a.0075mm). Por lo que podemos deducir que el tipo de material es un limo arcilloso.

3.2.2. Ensayo de límites de Atterberg

1. Limite Líquido

Equipos y Materiales:

- ✓ Taras
- ✓ Copa de Casagrande
- ✓ Acanalador
- ✓ Material pasado por el Tamiz #40
- ✓ Probeta
- ✓ Balanza electrónica de sensibilidad de 0.1 gr.
- ✓ Tamiz #40
- ✓ Horno de 110°C±0.5°
- ✓ Pipeta
- ✓ Espátula

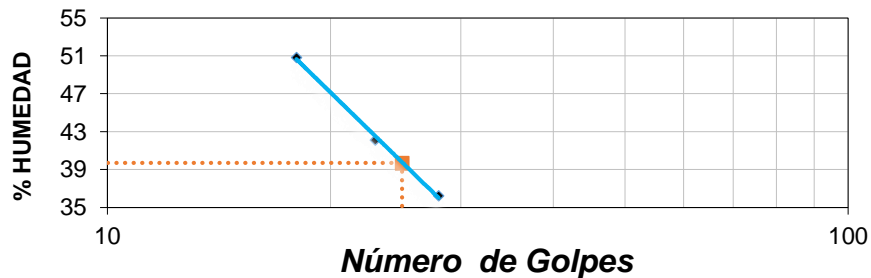
Procedimiento:

- Para iniciar el ensayo preparamos una pasta de suelo añadiendo agua hasta lograr una pasta buena para colocar en la copa Casagrande y determinar el límite líquido.
- Determinación del límite líquido con la Copa Casagrande (limpia y seca)
- Colocar entre 50 y 70 gr. de suelo húmedo en la copa Casagrande , alisando la superficie a una altura de 1 cm. con la espátula
- Usando el acanalador, separar el suelo en dos mitades según el eje de simetría de la capsula.
- Después girar la manivela de manera uniforme a una velocidad de 2 revoluciones por segundo: continuar hasta que la abertura se cierre en media pulgada de longitud.
- Tomar una muestra de aproximadamente 5 gr. de suelo en la zona donde se cerró el surco y pesar inmediato para obtener su contenido de humedad.
- En la siguiente tabla N° 3-02 y gráfico N° 3-02 se muestra el cálculo realizado en el laboratorio para la obtención del límite líquido

Tabla N°3-02 *Calculo del Límite Líquido*

Descripción	Unidad	Material Pasante Tamiz N° 40			
		Límite Líquido			
Nro. de Recipiente		1	2	3	4
Peso Recipiente + Suelo Húmedo (A)	gr.	33.56	32.45	33.41	32.45
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.	26.85	26.31	27.13	26.68
Peso de Recipiente (C)	gr.	14.35	14.12	14.24	14.29
Peso del Agua (A-B)	gr.	6.71	6.14	6.28	5.77
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.	12.5	12.19	12.89	12.39
Contenido Humedad [$W=(A-B)/(B-C)*100$]	%	53.68	50.37	48.72	46.57
N° De Golpes		17	22	27	32

Gráfico N° 3-02 *Límite Líquido*



Fuente: Propia

2. Límite Plástico

Equipos y Materiales

- ✓ Espatuladas
- ✓ Balanza con sensibilidad 0.1 gr.
- ✓ Taras
- ✓ Placa de vidrio
- ✓ Pipeta
- ✓ Tamiz #40
- ✓ Horno con $110^{\circ} C \pm 0.5$
- ✓ Material pasado la malla #40

Procedimiento:

- Extraer una pequeña porción de material para realizar el ensayo de límite líquido.
- Tomar una muestra de suelo y formar un rollito de 1 cm³ apoyándonos en la placa de vidrio y con la palma de la mano formar los bastoncitos de 3 mm de diámetro
- Para el contenido de humedad del límite plástico los bastoncito de 3 mm. se rompe en trozos de 0.5 a 1 cm. de largo, para colocarlos en las taritas y llevar al horno.
- Pesar las muestras de rollitos elaborados y colocarlos en una tarita para llevarlo al horno y obtener el contenido de humedad. Ver la Tabla N°3-03 el cálculo del límite plástico a detalle.

Tabla N°3-03 Cálculo del Límite Plástico

<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Material Pasante Tamiz N° 40</i>	
		<i>Límite Plástico</i>	
<i>Nro. de Recipiente</i>		1	2
<i>Peso Recipiente + Suelo Húmedo (A)</i>	gr.	25.62	24.52
<i>Peso Recipiente + Suelo Seco (B)</i>	gr.	23.16	22.27
<i>Peso de Recipiente (C)</i>	gr.	14.71	14.57
<i>Peso del Agua (A-B)</i>	gr.	2.46	2.25
<i>Peso del Suelo Seco (B-C)</i>	gr.	8.45	7.7
<i>Contenido Humedad [W=(A-B)/(B-C)*100]</i>	%	29.11	29.24

Fuente: Propia

3. Índice de plasticidad

Para la determinación del índice de plasticidad del material la norma nos dice que es la diferencia del límite líquido menos el límite plástico.

$$IP = LL - LP$$

$$IP = 53 - 29 = 24$$

Resultados

1-. El resultado del ensayo del límite líquido que tiene un promedio de 53% según la copa de casa grande el tipo de suelo determinado es mayor al 50%

2-. se observó que el límite plástico nos da un resultado de 29% que nos dice que tiene plasticidad y para la determinación del IP se realiza una resta entre el LL menos el LP que nos da un resultado de 24.

3-. estos resultados que determinamos nos ayudarán para la clasificación de suelos por el método SUCS y AASHTO.

3.2.3. Contenido de Humedad

Procedimiento

- ✓ Se tomó una muestra del material.
- ✓ Lo colocamos en un recipiente, para después pesar su peso.
- ✓ Se dejó el material natural secar en el horno a 110°C por de 24 a 16 horas.
- ✓ Después se extrajo el material y se pesó nuevamente con el peso seco
- ✓ Ver la Tabla N°3-04 Se realizaron los siguientes cálculos y obtuvimos el porcentaje de contenido de humedad.

Tabla N°3-04 Contenido de Humedad

Tara N°	A2
Peso de tara	271.05
Tara + m húmeda	588.14
Tara + m seca	552.69
Contenido de humedad	12.6

Fuente: Elaboración Propia

Resultados

Según los resultados que se obtuvo se puede decir que el contenido de humedad inicial o natural nos dio un 12.6% lo indica que está dentro del rango de humedad de las arcillas y limos.

3.2.4. Clasificación de Suelos

3.2.4.1. Clasificación de Suelos Meto (SUCS)

Procedimiento

- ✓ Del ensayo de análisis de granulometría, se observó que el 64.6% fue el porcentaje que pasó el tamiz N° 200, es mayor a 50% y deducimos que se trata de un suelo Fino, según la tabla 3-05 nos muestra el cálculo granulométrico donde nos muestra el porcentaje retenido en la malla numero 200 el Gráfico N°3-04 Clasificación Método SUCS.

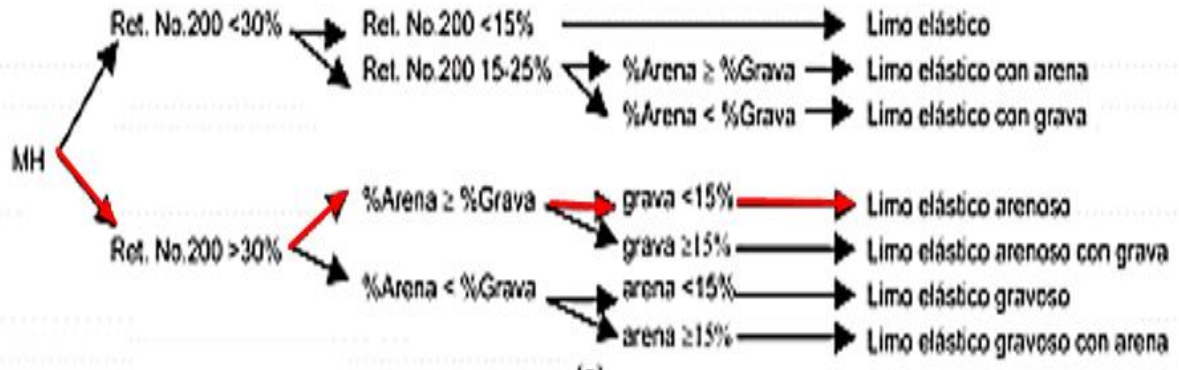
Tabla N°3-05 Granulometría

TAMIZ	PESO	PORCENTAJE	RETENIDO	PORCENTAJE
	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA
3/4"				100
1/2"				100
3/8"	3.2	1.1	1.1	98.9
N° 4	17.3	6.1	7.3	92.7
N° 10	18.9	6.7	14	86
N° 20	15.2	5.4	19.4	80.6
N° 40	12.6	4.5	23.8	76.2
N° 60	9.4	3.3	27.2	72.8
N° 100	12.2	4.3	31.5	68.5
N° 200	11.1	3.9	35.4	64.6

Fuente: Propia

- ✓ continuando con el procedimiento para la clasificación de suelos teniendo en cuenta el retenido en la malla número 200 y el porcentaje de arena si es menor o igual al porcentaje de la grava entonces siendo nos dice que el porcentaje de grava menor y por determinaremos el nombre de qué tipo de suelos es por el meto SUCS .

Gráfico N°3-04 Clasificación Método SUCS

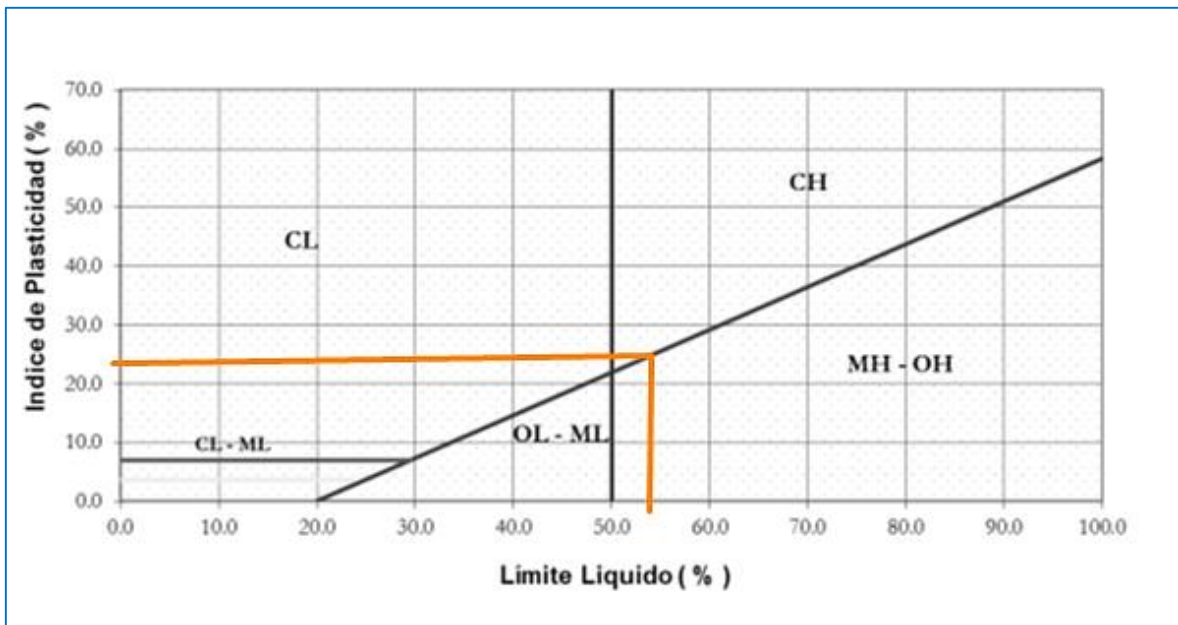


Fuente: propia

Resultados y Observaciones

Se observa Según el gráfico N°3-04 el resultado obtenido de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), se determinó que se trata de un suelo limo elástico arenoso que el grafico 3-05 según la carta de Casagrande la relación entre el índice plástico y limite liquido también nos dice que clasifica como un MH que viene hacer un suelo limo elástico arenoso.

Gráfico N°3-05 Carta de plasticidad de Casagrande



Fuente: Propia ,2019

3.2.4.2. Clasificación de Suelos Método (AASHTO)

Procedimiento

Para la casi ficción de suelos según el método AASHTO, nos dice que según la granulometría los porcentajes que pasaron por las mallas número #10, #40, #200. Nos ayudaran para la clasificación del material, del mismo modo se tomó en cuenta el límite líquido, limite plástico y el índice de grupo, ya que estos datos también nos ayudaran a determinar el tipo de material, por ello tenemos los datos siguientes datos ya registrados en la tablas anteriores que son la tabla N°3-01,3-02,3-03 entonces tenemos según la tabla N°3-06 clasificaremos el tipo de suelo.

GRAVA	3"	N° 4	%
	100	92.7	7.3
ARENA	N° 4	N° 200	%
	92.7	64.6	28.1
FINO	N° 200		%
	64.6		64.6

- ✓ **Límite líquido promedio (LL) : 53**
- ✓ **Límite plástico (LP) : 29**
- ✓ **Índice de plasticidad(IP) : 24**

Continuando con el procedimiento calculamos el índice de grupo con una fórmula, para poder usar *ver tabla N°3-06* del Sistema AASHTO de Clasificación del Suelo y realizarlo correctamente la clasificación del tipo de material y el cálculo es el siguiente:

$$GI = (11.1 - 35) (0.2 + 0.005(53 - 40)) + 0.01(11.1 - 15) (24 - 10)$$

$$GI = 6.71$$

Tabla N°3-06 Sistema AASHTO de Clasificación del Suelos

Clasificación general	Materiales granulares (igual o menor del 35% pasa el tamiz n°200)							Materiales limo – arcillosos (más del 35% pasa el tamiz n°200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupos	A-1-a	A-1-B		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Sub-grupos	A-1-a	A-1-B	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
% que pasa el tamiz											
N°10	50 máx.										
N°40	30 máx.	50 máx.	51 máx.								
N°200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 min.	36 min.	36 min.	✓ 36 min.
<i>Características del material que pasa la malla N°40</i>											
LL			No plástico	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	40 máx.	✓ 41 min.
IP	6 máx.	6 máx.		10 máx.	10 máx.	11 min.	11 min.	10 máx.	10 máx.	11 min.	✓ 11 min.
Índice de grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	✓ 20 máx.
Tipos de material	Fragmentos de piedra grava y arena		Arena fina	Grava, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Terreno de fundación	Excelente a bueno					Regular a deficiente					
<p>NOTA: Para el grupo A-7 Si el LP es mayor o igual a 30, la clasificación es A-7-6, si el LP es menor a 30, la clasificación es A-7-5</p>											

Fuente: Sistema AASHTO

Resultados

Se observa el gráfico N°3-06 que muestra el resultado obtenido de acuerdo al Sistema AASHTO de Clasificación del Suelos, donde se determinó que pertenece al grupo A-7-6(13), que pertenece a los materiales limo – arcilloso (más de 35% pasa el tamiz #200), también tenemos el limite plástico que tiene 53 % de modo que también para la clasificación de grupo A-7 nos dice que si el limite plástico (LP)es mayor o igual a 30 ,la clasificación de es de A-7-6.

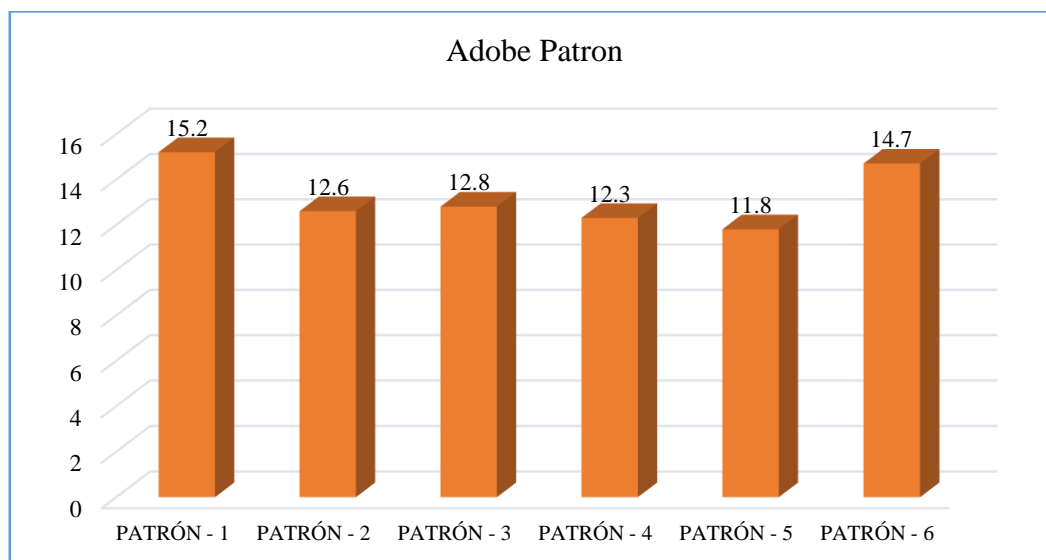
3.3. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Tabla N° 3-07 Resultados del Ensayo de Resistencia a Compresión del Adobe Patrón

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO	A	W	C
		(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)
PATRÓN - 1	9.3	9.08	84	1275	15.2
PATRÓN - 2	9.2	9.4	86	1094	12.6
PATRÓN - 3	9	9.12	82	1043	12.8
PATRÓN - 4	8.8	9.48	83	1027	12.3
PATRÓN - 5	9.8	9.5	93	1098	11.8
PATRÓN - 6	9	9.02	82	1199	14.7
PROMEDIO					13.2

Fuente: Propia

Gráfico N°3-06 Ensayo de Compresión del Adobe Patrón



Fuente: Propia

Resultado y observaciones

En la tabla N° 3-07 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio donde se describe sus dimensiones de cada muestra de acuerdo con la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos dice que la resistencia última es de 10.2kg/cm². ver Gráfico N°3-06 Ensayo de Compresión del Adobe Patrón

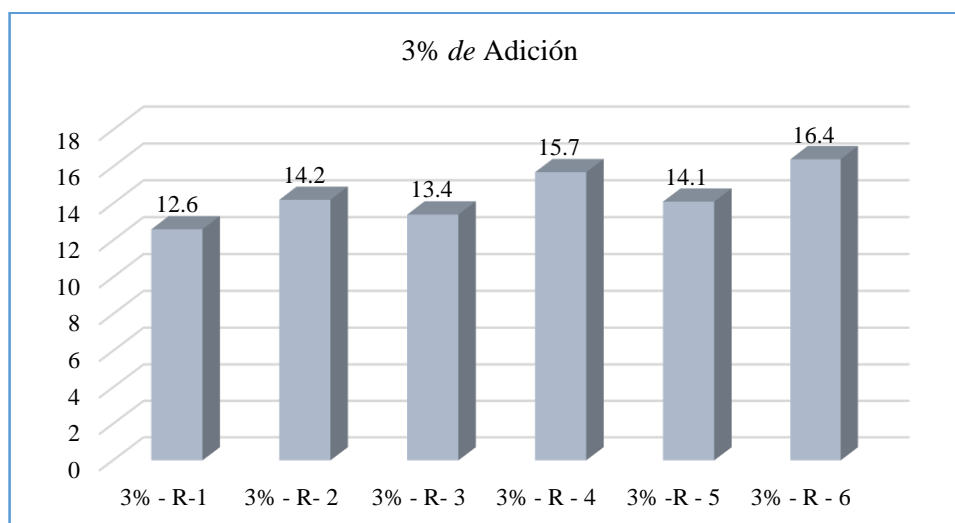
Se observó que el resultado obtenido según el ensayo de resistencia a compresión del adobe de las unidades de *adobe patrón* se determinó el promedio de la carga ejercida 1123kg y una resistencia de 13.2kg/cm², que es superior a la carga última que nos menciona la norma.

Tabla N° 3-08 Resultados del Ensayo de Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con 3% de Adición de Emulsión Asfáltica RC- 250

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO	A	W	C
		(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)
3% - R-1	9.2	9.21	84	1065	12.6
3% - R- 2	9	9.12	82	1167	14.2
3% - R- 3	9	9.15	83	1109	13.4
3% - R - 4	8.9	8.87	79	1245	15.7
3% -R - 5	9	8.91	80	1123	14.1
3% - R - 6	8.9	9.16	81	1332	16.4
PROMEDIO					14.4

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°3-07 Ensayo de Compresión del Adobe Estabilizado con 3% d Emulsión Asfáltica RC-250



Fuente: Elaboración propia

Resultado y observaciones

En la tabla N° 3-08 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio donde se describe sus dimensiones de cada muestra de acuerdo con la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos dice que la resistencia última es de 10.2kg/cm².en el grafico Gráfico N°3-08 se observa las barras de las cargas ejercidas.

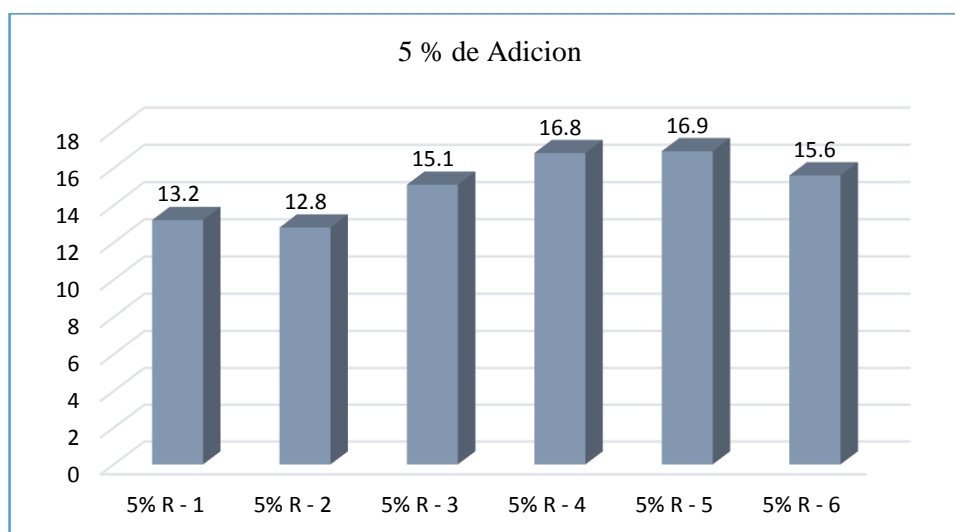
Se observó que el resultado obtenido según el ensayo de resistencia a compresión del adobe de las unidades de *adobe estabilizado con 3% de adición de Emulsión Asfáltica RC-250 en frio* ,se determinó el promedio de la carga ejercida 1174kg y una resistencia de 14.4kg/cm², que es superior a la carga última que nos menciona la norma.

Tabla N° 3-09 Resultados del Ensayo de Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con 5% de Adición de Emulsión Asfáltica RC- 250

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO	A	W	C
		(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)
5% R - 1	9	9.02	82	1080	13.2
5% R - 2	8.7	9.27	81	1037	12.8
5% R - 3	8.9	9.33	83	1246	15.1
5% R - 4	8.5	9.24	78	1311	16.8
5% R - 5	9.1	9.31	84	1428	16.9
5% R - 6	9	9.27	84	1307	15.6
PROMEDIO					15.1

Fuente: Propia

Gráfico N°3-08 Ensayo de Resistencia a la Compresión del Estabilizado con 5%



Fuente: Propia

Resultado y observaciones

En la tabla N° 3-08 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio donde se describe sus dimensiones de cada muestra de acuerdo con la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos dice que la resistencia última es de 10.2kg/cm².

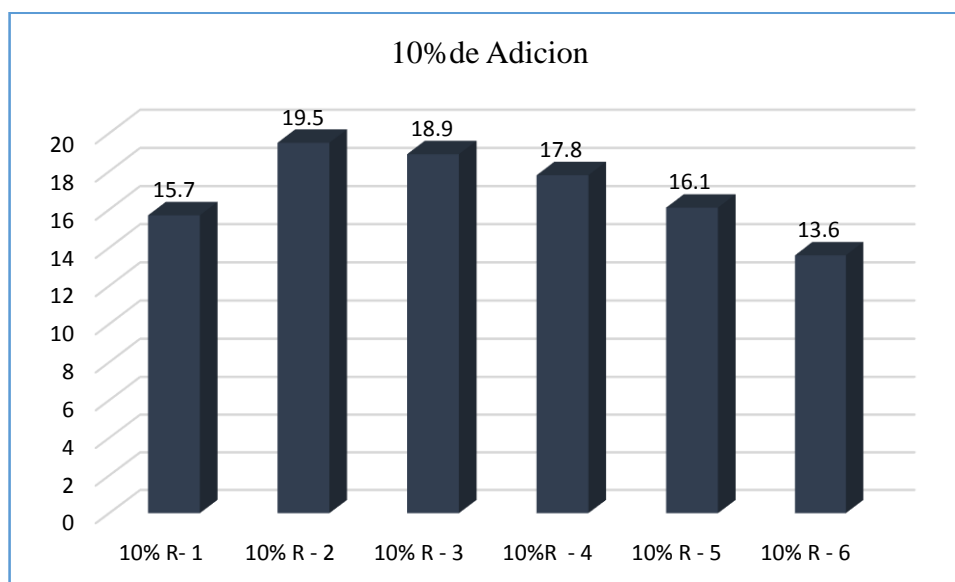
Se observó que el resultado ver el Gráfico N°3-08 obtenido según el ensayo de resistencia a compresión del adobe de las unidades de *Adobe Estabilizado con 5% de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250 en frio*, se determinó el promedio de la carga ejercida 12354kg/cm² y una resistencia de 15.1kg/cm², que es superior a la carga última que nos menciona la norma.

Tabla N° 3-10 Resultados del Ensayo de Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con 10% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO	A	W	C
		(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)
10% R- 1	8.9	9.4	84	1316	15.7
10% R - 2	8.9	9.02	80	1568	19.5
10% R - 3	9	9.05	82	1547	18.9
10%R - 4	8.9	9.02	80	1420	17.8
10% R - 5	9.2	9.02	83	1340	16.1
10% R - 6	9.2	9.22	85	1152	13.6
PROMEDIO					16.9

Fuente: Propia

Gráfico N°3-09 Ensayo de Resistencia a la Compresión del Estabilizado Con 10% de Emulsión Asfáltica



Fuente: Propia

Resultado y observaciones

En la tabla N° 3-10 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio donde se describe sus dimensiones de cada muestra de acuerdo con la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos dice que la resistencia última es de 10.2kg/cm².

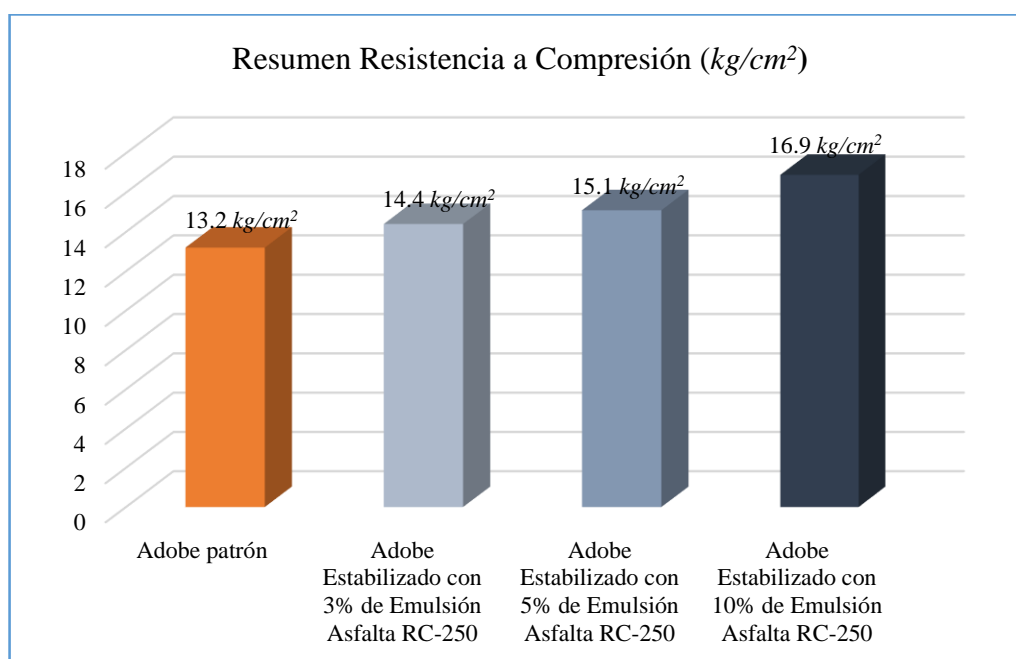
Se observó que el resultado obtenido ver Gráfico N°3-09 según el ensayo de resistencia a compresión del adobe de las unidades de *Adobe Estabilizado con 5% de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250 en frio*, se determinó el promedio de la carga ejercida 1391kg y una resistencia de 16.9kg/cm², que es superior a la carga última que nos menciona la norma.

Tabla N°3-11 Comparación del Ensayo de Resistencia a Compresión del Adobe Patrón y Adobe Estabilizado

Muestras	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
Adobe patrón	13.2 kg/cm ²
Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfalta RC-250	14.4 kg/cm ²
Adobe Estabilizado con 5% de Emulsión Asfalta RC-250	15.1 kg/cm ²
Adobe Estabilizado con 10% de Emulsión Asfalta RC-250	16.9 kg/cm ²

Fuente: Propia

Gráfico N°3-10 Resumen del Ensayo de Resistencia a Compresión del Adobe Patrón y Adobe Estabilizado



Fuente: Propia

Resultado y observaciones

En la tabla N° 3-11 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio donde se describe sus dimensiones de cada muestra de acuerdo con la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos dice que la resistencia última es de 10.2 kg/cm².

Se observó que el resultado obtenido ver Gráfico N°3-10 según el ensayo de resistencia a compresión del adobe patrón tiene una resistencia de 13,22 kg/cm², y el adobe estabilizado con Emulsión *Asfáltica RC-250 en frio*, de 3%,5% y 10% muestra una resistencia es superior al adobe patrón y eso indica que la estabilización con un estabilizante industrial mejora la resistencia del adobe.

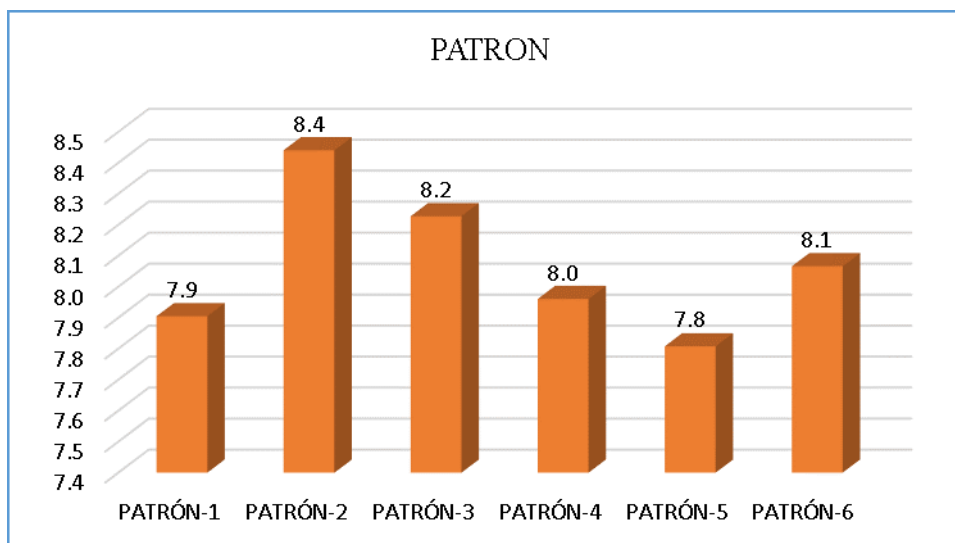
3.4. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Tabla N° 3-12 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Patrón

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm ²)	P (Kg-f)	Mr (kg/cm ²)
PATRÓN-1	24.9	29.89	7.98	403	7.9 kg/cm ²
PATRÓN-2	24.9	29.91	7.79	410	8.4 kg/cm ²
PATRÓN-3	24.9	29.86	7.86	407	8.2 kg/cm ²
PATRÓN-4	24.8	29.79	7.89	397	8.0 kg/cm ²
PATRÓN-5	24.9	29.92	7.92	392	7.8 kg/cm ²
PATRÓN-6	25.0	29.95	7.96	409	8.1 kg/cm ²
PROMEDIO					8.1 kg/cm ²

Fuente: Propia

Gráfico N°3-11 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Patrón



Fuente :Elaboración propia

Resultado y observaciones

En la tabla N° 3-12 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio donde se describe sus dimensiones de cada muestra de acuerdo con la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos dice que la resistencia última es de 10.2kg/cm².

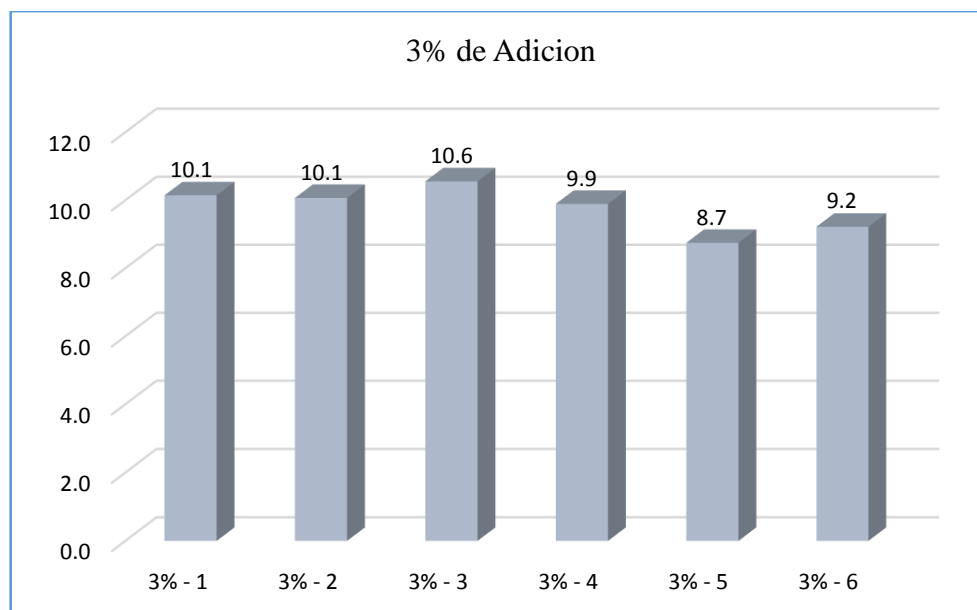
Se observó que el resultado obtenido *ver Gráfico N°3-11* según el ensayo de resistencia a flexión del adobe patrón obtuvo una resistencia a la flexión de 8.1kg/cm²,

Tabla N° 3-13 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Estabilizado con 3% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm ²)	P (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
3% - 1	24.8	29.8	7.89	506	10.1 kg/cm ²
3% - 2	24.8	29.8	7.85	497	10.1 kg/cm ²
3% - 3	24.8	29.8	7.81	516	10.6 kg/cm ²
3% - 4	24.9	29.9	7.96	502	9.9 kg/cm ²
3% - 5	24.9	29.9	7.79	425	8.7 kg/cm ²
3% - 6	24.9	29.9	7.85	455	9.2 kg/cm ²
PROMEDIO					9.8 kg/cm ²

Fuente: Propia

Gráfico N°3-12 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Estabilizado con 3% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250



Fuente: propia

Resultado

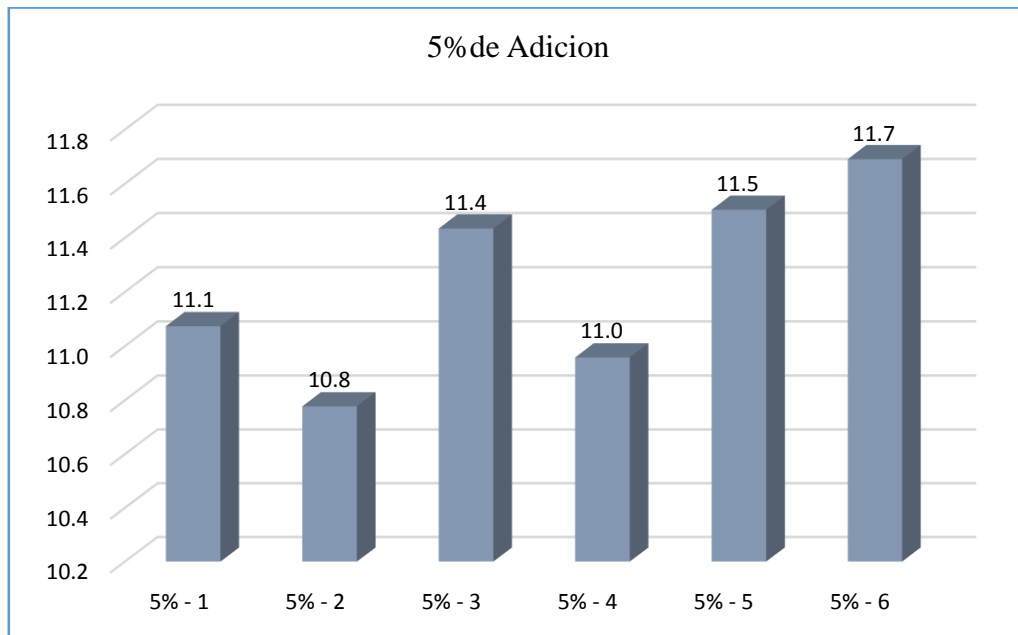
En la tabla N° 3-12 Se observó que el resultado obtenido según el ensayo de resistencia a flexión del Adobe Estabilizado con 3% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250, ver Gráfico N°3-12 donde se observa una Resistencia a la Flexión de 9.8 kg/cm²,

Tabla N° 3-14 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Estabilizado con 5 % de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm ²)	P (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
5% - 1	24.9	29.9	7.76	534	11.1 Kg/cm ²
5% - 2	24.9	29.9	7.83	529	10.8 Kg/cm ²
5% - 3	24.9	29.9	7.85	564	11.4 Kg/cm ²
5% - 4	24.9	29.9	7.89	546	11.0 Kg/cm ²
5% - 5	24.9	29.9	7.79	559	11.5 Kg/cm ²
5% - 6	25.0	30.0	7.86	578	11.7 Kg/cm ²
PROMEDIO					11.2 Kg/cm ²

Fuente: Propia

Gráfico N°3-13 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Estabilizado con 5% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250



Fuente: propia

Resultado

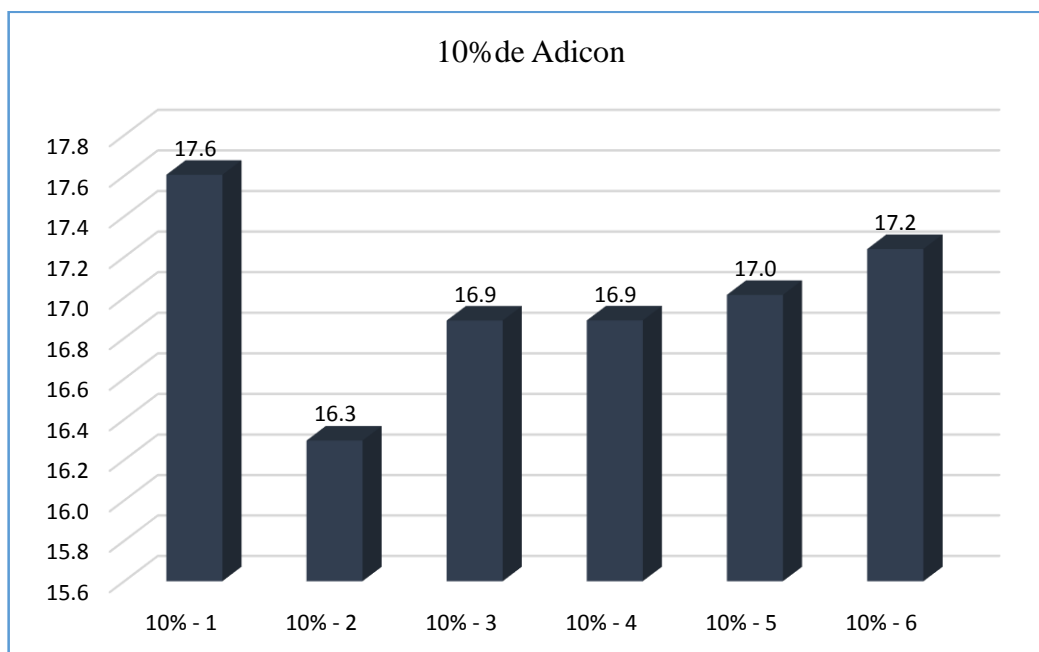
En la tabla N° 3-14 Se observa que el resultado obtenido según el ensayo de resistencia a flexión del Adobe Estabilizado con 3% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250, ver Gráfico N°3-13 donde se observa una Resistencia a la Flexión de 11.2 kg/cm².

Tabla N° 3-15 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Estabilizado con 5 % de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm ²)	P (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
10% - 1	24.7	29.67	7.76	850	17.6 Kg/cm ²
10% - 2	24.9	29.86	7.83	800	16.3 Kg/cm ²
10% - 3	24.7	29.73	7.85	834	16.9 Kg/cm ²
10% - 4	24.8	29.79	7.79	821	16.9 Kg/cm ²
10% - 5	25.0	29.95	7.85	839	17.0 Kg/cm ²
10% - 6	24.8	29.81	7.91	864	17.2 Kg/cm ²
PROMEDIO					17.0 Kg/cm ²

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°3-14 Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe Estabilizado con 10% de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250



Fuente: Propia

Resultado

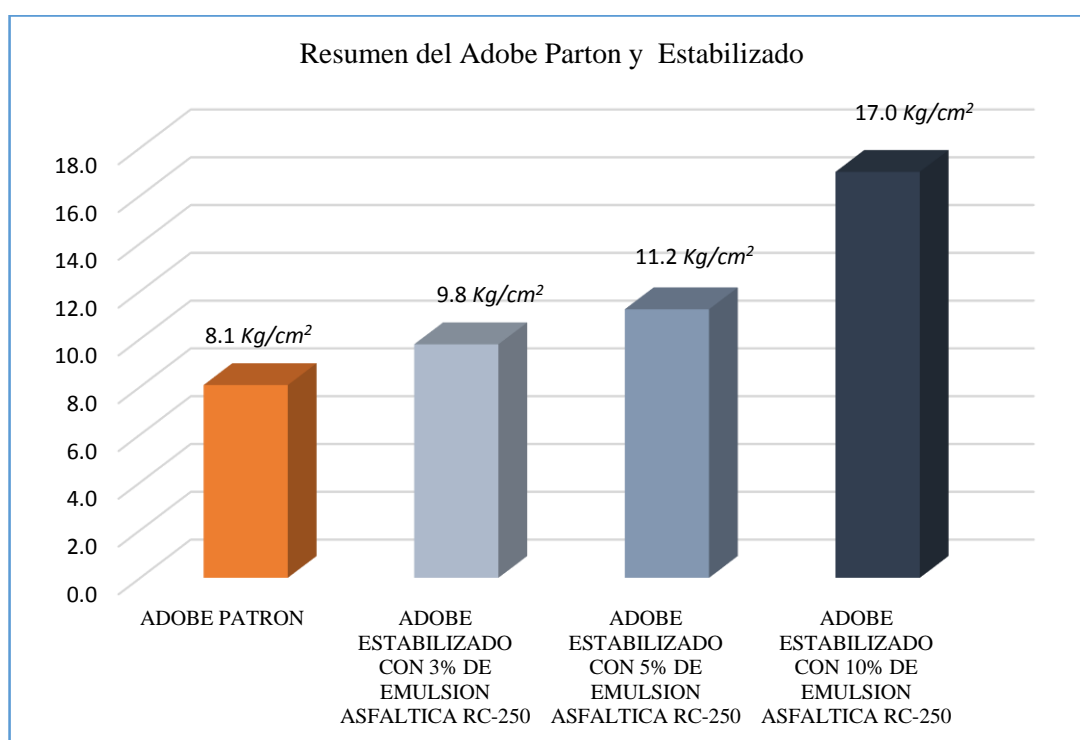
En la tabla N° 3-14 Se observó que el resultado obtenido según el ensayo de resistencia a flexión del Adobe Estabilizado con 3% de adición de Emulsión Asfáltica RC-250, ver Gráfico N°3-14 donde se observa una Resistencia a la Flexión de 17.0 kg/cm².

Tabla N° 3-16 Resumen del Ensayo de Resistencia a la flexión del Adobe Patrón y Adobe Estabilizado

<i>Muestras</i>	<i>Mr (Kg/cm²)</i>
<i>Adobe Patrón</i>	<i>8.1 Kg/cm²</i>
<i>Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfáltica RC-250</i>	<i>9.8 Kg/cm²</i>
<i>Adobe Estabilizado con 5% de Emulsión Asfáltica RC-250</i>	<i>11.2 Kg/cm²</i>
<i>Adobe Estabilizado con 10% de Emulsión Asfáltica RC-250</i>	<i>17.0 Kg/cm²</i>

Fuente: Propia

Gráfico N°3-15 Resumen del Ensayo de Resistencia a la Flexión del Adobe patrón y Estabilizado con de adición de Emulsión Asfáltica RC- 250



Fuente: Propia

Resultado

En la tabla N° 3-14 Se observa el resumen del adobe patrón y estabilizados y en el gráfico N°3-15 se muestra la resistencia a flexión de manera creciente donde el adobe patrón obtuvo una resistencia de 8.1 kg/cm el adobe estabilizado con 3%,5%y 10% ver Gráfico N°3-15 donde se ve las siguientes resistencias 9.8 kg/cm²,11.2/ kg/cm² y 17.0 kg/ resistencia a flexión.

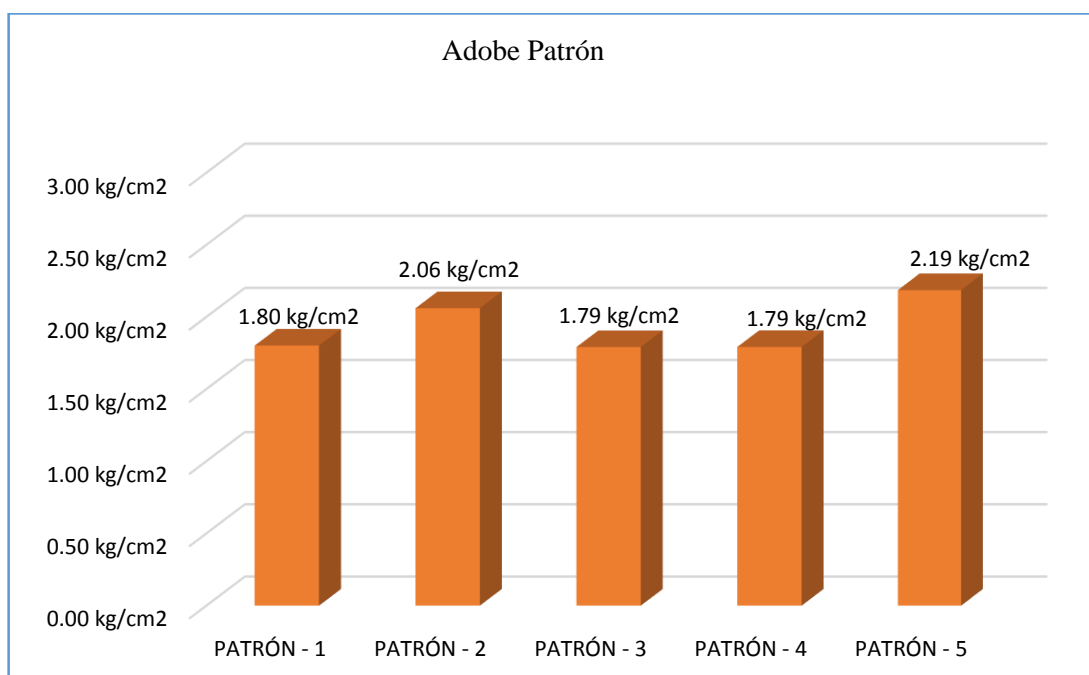
3.5. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL

Tabla N° 3-17 Ensayo de tracción Diametral del Adobe Patrón

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
PATRÓN - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	513.0	1.80 kg/cm ²
PATRÓN - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	560.8	2.06 kg/cm ²
PATRÓN - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	510.0	1.79 kg/cm ²
PATRÓN - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	513.0	1.79 kg/cm ²
PATRÓN - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	609.0	2.19 kg/cm ²
					PROMEDIO	1.93 kg/cm²

Fuente: Propia

Gráfico N° 3-16 Resultado del Ensayo de Tracción Diametral del Adobe Patrón



Fuente: Propia

Resultado

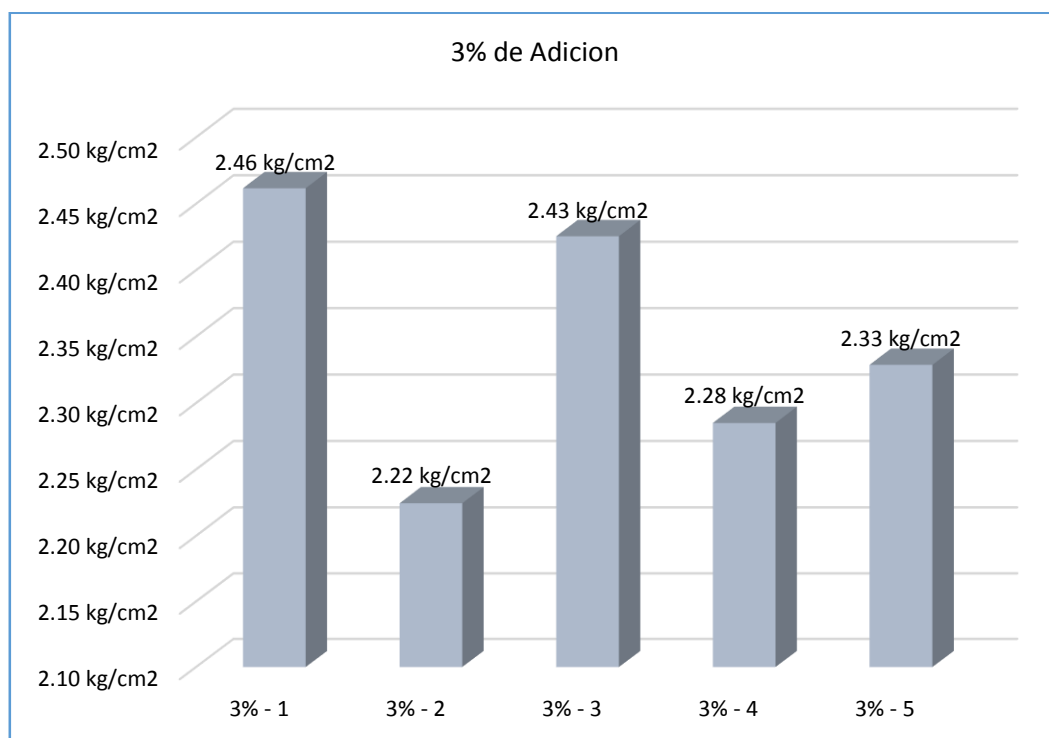
En la tabla N° 3-17 y el Gráfico N° 3-16 Se observa que el resultado obtenido según el ensayo de resistencia a Tracción Diametral del adobe patrón, obtuvo una Resistencia promedio de 1.93 d kg/cm²

Tabla N°3-18 Ensayo de Tracción Diametral del Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión asfáltica RC-250

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
3% - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	648.0	2.46 kg/cm ²
3% - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	589.0	2.22 kg/cm ²
3% - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	645.0	2.43 kg/cm ²
3% - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	605.0	2.28 kg/cm ²
3% - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	613.0	2.33 kg/cm ²
PROMEDIO						2.35 kg/cm²

Fuente: Propia

Gráfico N° 3-17 Ensayo de Tracción Diametral del Adobe Estabilizado



Fuente: Propia

Resultado

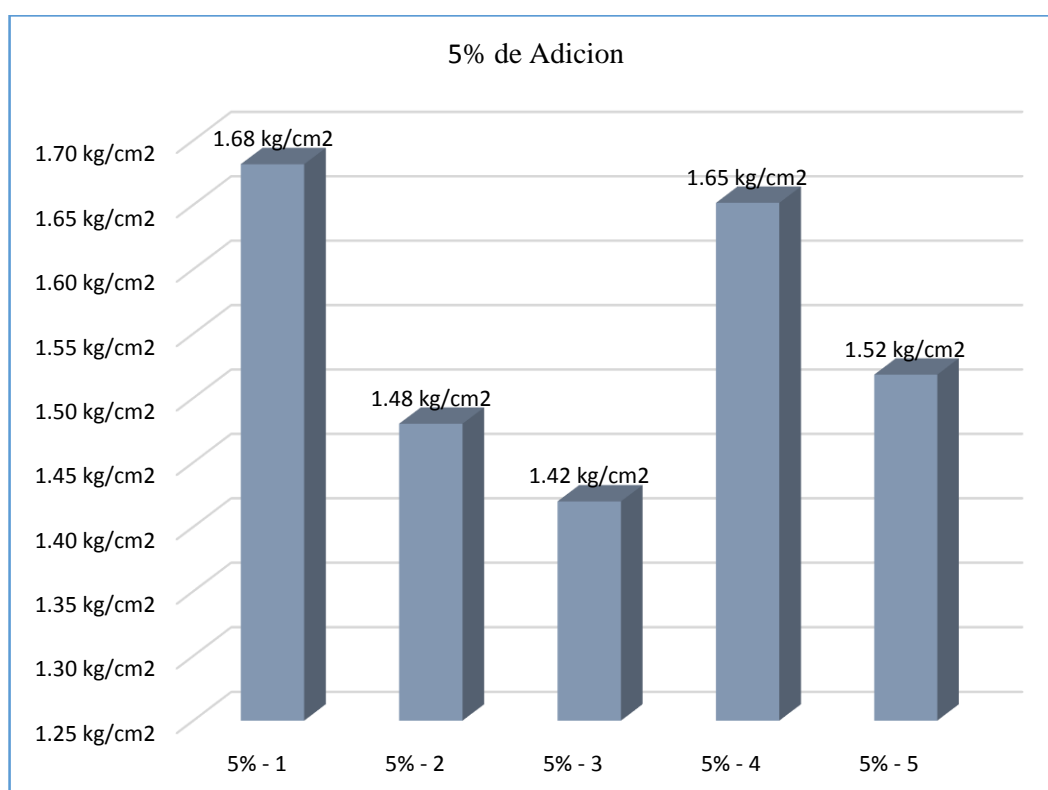
En la tabla N° 3-18 y Gráfico N° 3-17 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de resistencia a Tracción Diametral del Adobe Estabilizado con adición de 3% de Emulsión Asfáltica RC- 250, obtuvo una Resistencia de tracción de 2.35 kg/cm².

Tabla N° 3-19 Ensayo de Tracción Diametral del Adobe Estabilizado 5%

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
5% - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	453.0	1.68 kg/cm2
5% - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	401.0	1.48 kg/cm2
5% - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	393.0	1.42 kg/cm2
5% - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	450.0	1.65 kg/cm2
5% - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	416.0	1.52 kg/cm2
PROMEDIO						1.55 kg/cm2

Fuente: Propia

Gráfico N° 3-18 Ensayo de tracción Diametral del Adobe estabilizado 5%



Fuente: Elaboración Propia

Resultado

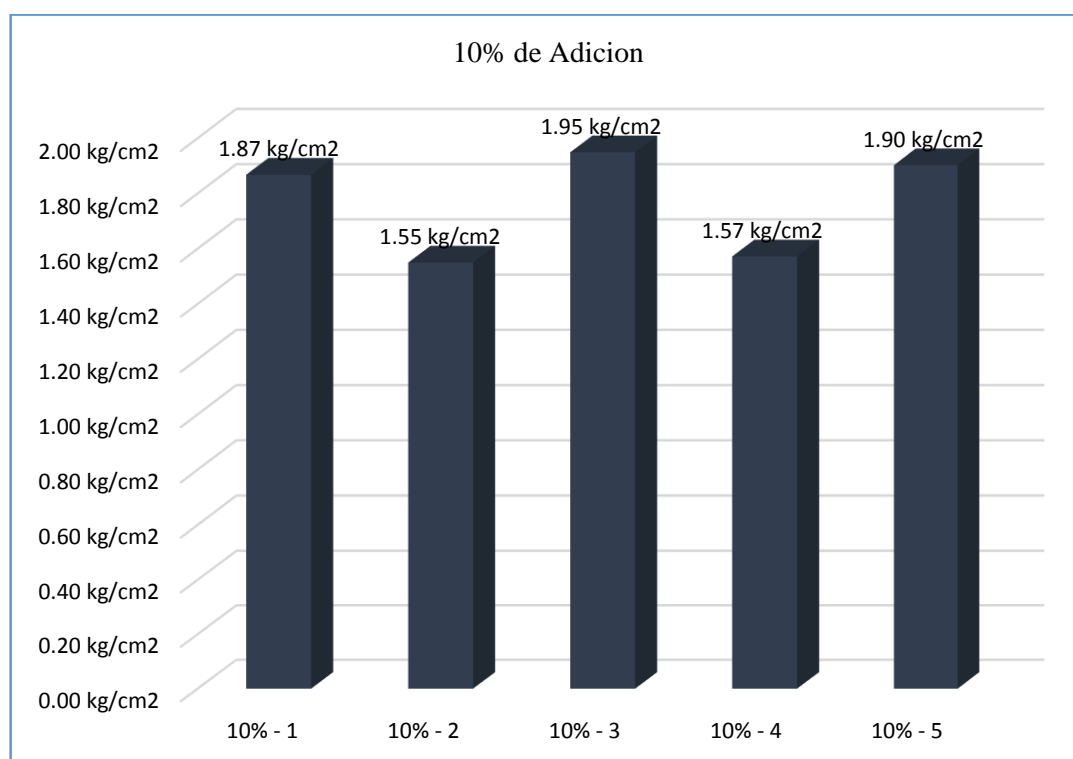
En la tabla N° 3-19 y Gráfico N° 3-18 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de resistencia a Tracción Diametral *del Adobe Estabilizado con adición de 5% de Emulsión Asfáltica RC- 250*, obtuvo una Resistencia de tracción de 1.55 kg/cm².

Tabla N° 3-20 Ensayo de Tracción Diametral del Adobe Estabilizado 10% de Adición de emulsión asfáltica RC-250.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
10% - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	517.0	1.87 kg/cm ²
10% - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	427.0	1.55 kg/cm ²
10% - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	540.0	1.95 kg/cm ²
10% - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	440.0	1.57 kg/cm ²
10% - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	530.0	1.90 kg/cm ²
PROMEDIO						1.77 kg/cm²

Fuente: Propia

Gráfico N° 3-19 Resultado del Ensayo de tracción Diametral del adobe Estabilizado 10%



Fuente: Propia

Resultado

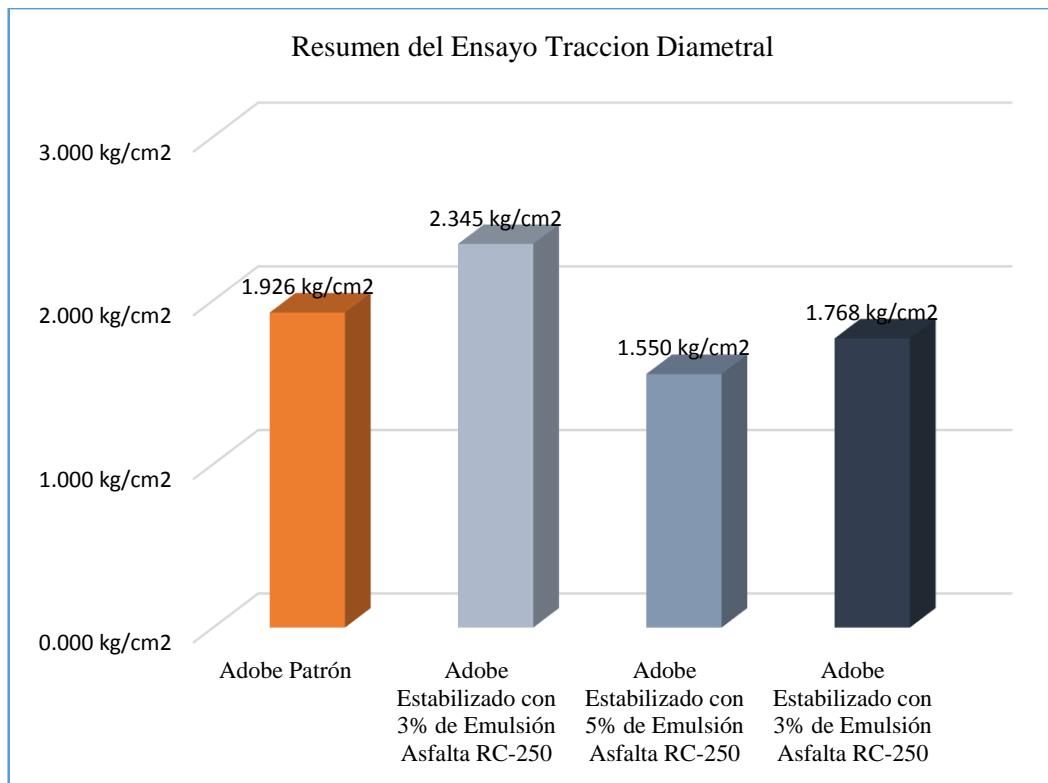
En la tabla N° 3-20 y Gráfico N° 3-19 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de resistencia a Tracción Diametral del Adobe Estabilizado con adición de 10% de Emulsión Asfáltica RC- 250, obtuvo una Resistencia de tracción de 1.77 kg/cm².

Tabla N° 3-21 Resumen del Ensayo de tracción Diametral del Adobe Patrón frente al Adobe Estabilizado

Muestras	Tracción Diametral (kg/cm²)
Adobe Patrón	1.926 kg/cm ²
Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfalta RC-250	2.345 kg/cm ²
Adobe Estabilizado con 5% de Emulsión Asfalta RC-250	1.550 kg/cm ²
Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfalta RC-250	1.768 kg/cm ²

Fuente: Propia

Gráfico N°3-20 Resumen Ensayo de tracción Diametral del Adobe patrón y adobe Estabilizado



Fuente: Propia

Resultado

En la tabla N° 3-21 y Gráfico N°3-20 Se observa el resumen del adobe patrón y estabilizados y en el gráfico N°3-20 se muestra la resistencia a la Tracción Diametral en barras donde el adobe patrón obtuvo una resistencia de 1.93 kg/cm² y el adobe estabilizado con 3%,5%y 10% tiene las siguientes resistencias 2.3kg/cm²,1.55/ kg/cm² y 1.76 kg/cm²

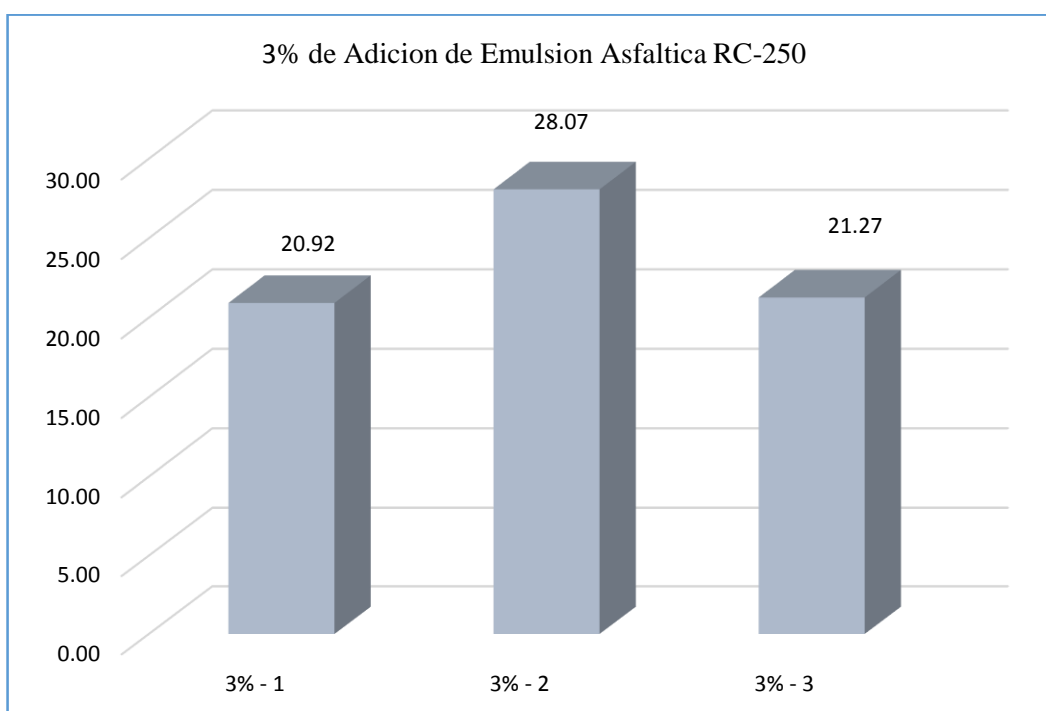
3.6. ENSAYO DE ABSORCIÓN

Tabla N° 3-22 Ensayo de Absorción del Adobe Estabilizado con 3%

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCIÓN
3% - 1	5415	6548	20.92
3% - 2	5504	7049	28.07
3% - 3	5633	6831	21.27
		PROMEDIO (%)	23.42

Fuente: Propia

Gráfico N° 3-21 Absorción del Adobe Estabilizado con 3%



Fuente: Propia

Resultado

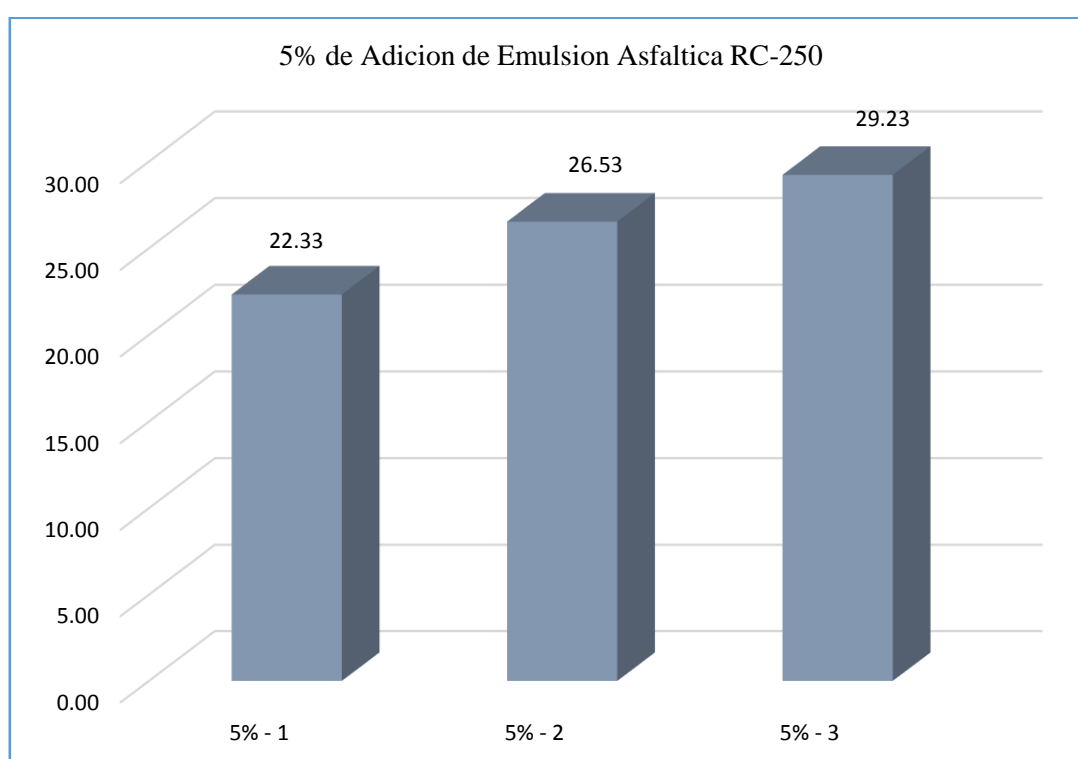
En la tabla N° 3-22 y Gráfico N° 3-21 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de Absorción % *del Adobe Estabilizado con adición de 3% de Emulsión Asfáltica RC- 250*, obtuvo una porcentaje de absorción de 20.92%.este resultado nos indica que el adobe estabilizado llega a tener poca impermeabilidad.

Tabla N° 3-23 Absorción del Adobe Estabilizado con 5%

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
5% - 1	5518	6750	22.33 %
5% - 2	5130	6491	26.53 %
5% - 3	5409	6990	29.23 %
PROMEDIO (%)			26.03

Fuente: Propia

Gráfico N° 3-22 Absorción del Adobe Estabilizado con 5%



Fuente: Propia

Resultado

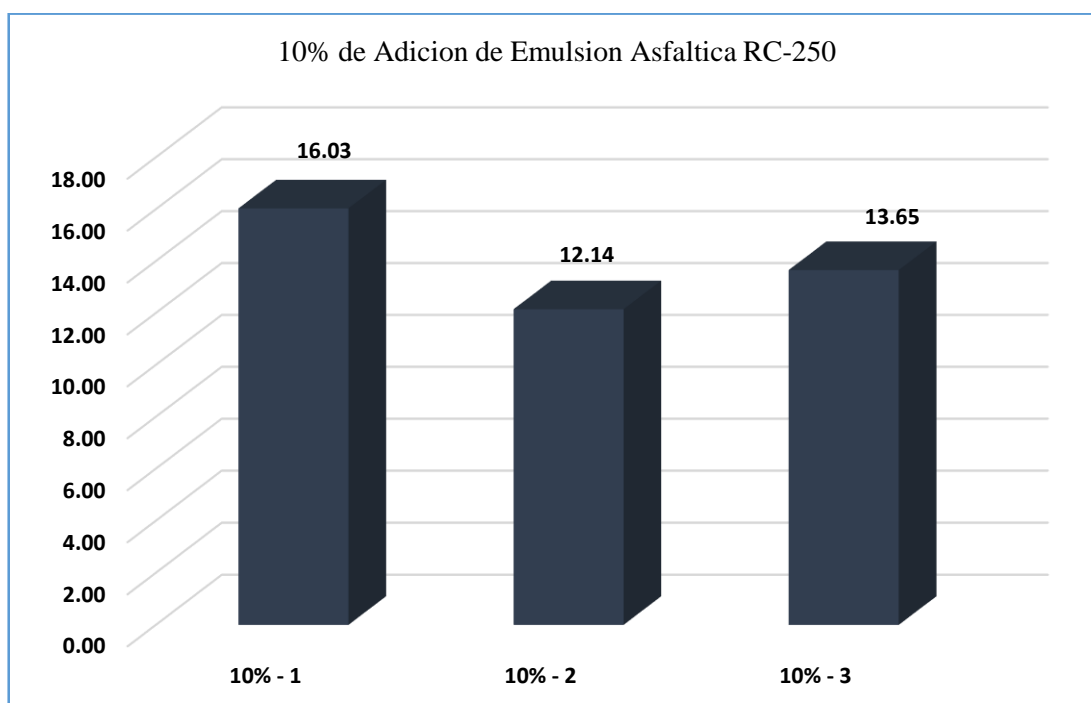
En la tabla N° 3-23 y Gráfico N° 3-22 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de Absorción % del Adobe Estabilizado con adición de 5% de Emulsión Asfáltica RC- 250, obtuvo una porcentaje de absorción promedio de 26.03%.este resultado nos indica que el adobe estabilizado llega a tener impermeabilidad.

Tabla N° 3-24 Absorción del Adobe Estabilizado con 10%

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
10% - 1	5309	6160	16.03
10% - 2	5188	5818	12.14
10% - 3	5215	5927	13.65
PROMEDIO (%)			13.94

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°3-23 Ensayo de Absorción del Adobe Estabilizado con 10% de Emulsión Asfáltica RC-250



Fuente: Propia

Resultado

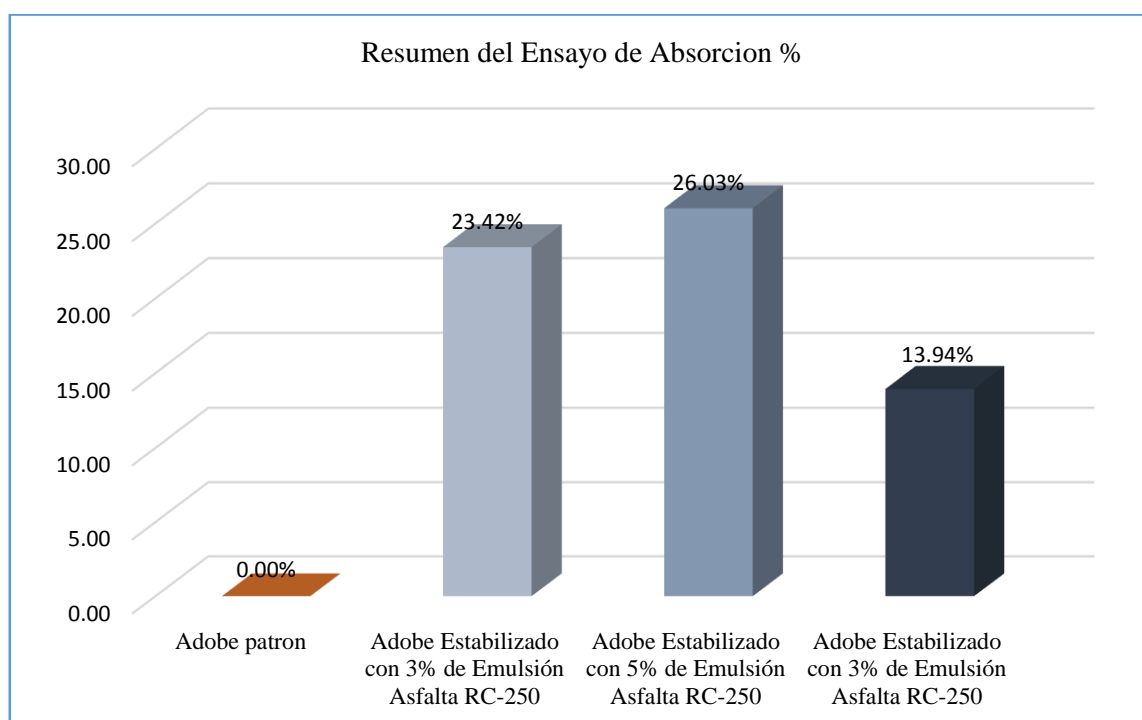
En la tabla N° 3-24 y Gráfico N°3-23 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de Absorción % del Adobe Estabilizado con adición de 10% de Emulsión Asfáltica RC- 250, obtuvo una porcentaje de absorción promedio de 26.03%.este resultado nos indica que el adobe estabilizado llega a tener una buena impermeabilidad, ya que tiene una cantidad mucho mayor.

Tabla N° 3-25 Resumen del Ensayo de Absorción del Adobe Patrón y Estabilizado

Muestras	Absorción %
<i>Adobe Patrón</i>	0.00 %
<i>Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfalta RC-250</i>	23.42 %
<i>Adobe Estabilizado con 5% de Emulsión Asfalta RC-250</i>	26.03 %
<i>Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfalta RC-250</i>	13.94 %

Fuente: Propia

Gráfico N°3-24 Resumen del ensayo de Absorción del Adobe Patrón y Estabilizado



Fuente: Propia

Resultado

En la tabla N° 3-25 y Gráfico N°3-24 Se observa que el resultado obtenido en el laboratorio según el ensayo de Absorción % *del Adobe patrón y Estabilizado con Emulsión Asfáltica RC- 250*. El adobe patrón no registro peso saturado, ya que el adobe se desasó en al agua y el porcentaje de absorción promedio del adobe estabilizado con 3%,5%y 10% tuvieron 23.42%y26.03%y13.94% indica que el adobe estabilizado llega a tener una buena impermeabilidad, sobre todo el de 10% ya que tiene una cantidad mucho mayor de emulsión asfáltica y poca absorción de agua .

3.7 Contrastación de Hipótesis

Para realizar el análisis comparativo se elaboró unidades de adobe patrón o según lo establece la Norma E.080, arcilla, paja y agua; lo cual nos permitió validar las variables de nuestra investigación y bajo el nivel de significancia aceptamos o negamos las hipótesis antes planteadas, según se explica a continuación:

Hipótesis General

Ho: La resistencia a la compresión, flexión, tracción diametral y absorción del adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC-250 en frío, mejora en comparación al adobe patrón.

H1: La resistencia a la compresión, flexión, tracción diametral del adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC-250 en frío, no mejora en comparación al adobe patrón.

Se acepta la hipótesis nula (Ho) porque la unidades de adobe estabilizados con emulsión asfáltica RC-250 en frío en proporciones de 3%, 5% y 10%, mejoran en la resistencia en unci3n al adobe patr3n.

Hipótesis Específicas

a. Primera hipótesis específica:

Ho: La resistencia a compresión, flexión y tracción diametral mejora en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío con respecto al adobe patrón.

H1: La resistencia a compresión, flexión y tracción diametral no mejora en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío con respecto al adobe patrón.

Se acepta la hipótesis nula (Ho) porque a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío, aumenta la resistencia a la compresión con un promedio de 14.4kg/cm²,15.0kg/cm² y16.9kg/cm² con respecto al patrón de13.2kg/cm² y la resistencia a flexión con 9.8kg/cm²,11.2kg/cm²y17.0kg/cm² con respecto al adobe patrón que obtuvo 8.1kg/cm², y resistencia a tracción diametral con 2.5kg/cm²,1.55kg/cm²y1.77kg/cm² con respecto al adobe patrón que obtuvo 1.93kg/cm².

b. Segunda Hipótesis Específica:

Ho: La resistencia de absorción de agua, aumenta en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío con respecto al adobe patrón.

H1: La resistencia de absorción de agua, no aumenta en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frío con respecto al adobe patrón.

Se acepta la hipótesis nula (Ho) porque a medida que se incrementa la cantidad de emulsión asfáltica RC-250 en frío 3%, 5% y 10% la absorción de agua promedio es 23.42%, 26.03% y 13.94% con respecto al adobe patrón es 0%, ya que no registro peso húmedo.

Tercera Hipótesis Específica:

Ho: La clasificación de suelo mejorara sobre la resistencia de las unidades de adobe patrón frente al adobe estabilizado

H1: La clasificación de suelo no mejorara sobre la resistencia de las unidades de adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC-250 en frío 3%, 5% y 10% con respecto al Patrón

Se acepta la hipótesis nula (Ho) porque al realizar la clasificación de los suelos los finos que se obtuvieron es de 64.5% y el porcentaje de arena es de 28.2% y grava es 7.3% que según la Norma E-080 no menciona la composición de suelos como la Arcilla 10 – 20 %, limo 15 – 25 % y Arena 55 – 70 % ya que mejora la resistencia del adobe estabilizado

IV. DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados presentados por (Romero, Callasio, Carhuanambo, Mantilla dicen que la estabilización del adobe Patrón o tradicional con un estabilizador natural e industriales llegan a obtener una buena resistencia a Compresión y Flexión y Absorción, por ello para esta investigación se aplicó un estabilizador industrial que al adicionar mejora notablemente las propiedades físicas y mecánicas del adobe obteniendo así resultados favorables frente al adobe patrón o tradicional.

Tabla N°4-01 Comparación de Resultados

CARHUANAMBO ,2016				
Dosificación viruta	Compresión (kg/cm2)	Flexión(kg/cm2)	Absorción (%)	
1.50%	29.04 kg/cm ²	20.67 kg/cm ²	19.36%	
3.00%	29.79 kg/cm ²	19.38 kg/cm ²	20.15%	
4.50%	30.94 kg/cm ²	23.34 kg/cm ²	20.95%	
Dosificación de aserrín	Compresión (kg/cm2)	Flexión(kg/cm2)	Absorción (%)	
1.50%	21.01 kg/cm ²	18.06 kg/cm ²	16.99%	
3.00%	18.53 kg/cm ²	9.81 kg/cm ²	17.75%	
4.50%	13.6 kg/cm ²	12.48 kg/cm ²	8.35%	
MANTILLA ,2018				
Dosificación de viruta y caucho	Compresión (kg/cm2)	Flexión(kg/cm2)	Absorción (%)	
2%	30.25 kg/cm ²	8.35 kg/cm ²	*	
3%	30.25 kg/cm ²	8.35 kg/cm ²	*	
5%	27.57 kg/cm ²	8.25 kg/cm ²	*	
ROMERO,CALLASIO, 2017				
Dosificación del asfalto	Compresión (kg/cm2)	Flexión(kg/cm2)	Absorción	
Patrón	9.76 kg/cm ²	*	*	
5%	14.87 kg/cm ²	*	6.66%	
10%	17.68 kg/cm ²	*	1.34%	
RIVAS , 2019				
Emulsión asfáltica RC-250	Compresión (kg/cm2)	Flexión(kg/cm2)	Tracción Diametral (kg/cm2)	Absorción (%)
Patrón	13.2 kg/cm ²	8.1 kg/cm ²	1.926 kg/cm ²	*
3%	14.4 kg/cm ²	9.8 kg/cm ²	2.345 kg/cm ²	23.42%
5%	15.1 kg/cm ²	11.2 kg/cm ²	1.550 kg/cm ²	26.03%
10%	16.9 kg/cm ²	17.0 kg/cm ²	1.768 kg/cm ²	13.94%

Fuente: Elaboración propia * no registraron datos

En la tabla N°4-01 Se observa que los resultados recopilados (antecedentes) de resistencia a Compresión, Flexión y Absorción, al añadirle viruta y aserrín tienen una resistencia a compresión mayor al nuestro y en flexión del mismo modo, pero al añadir caucho la resistencia a flexión es menor al nuestro y en el caso de la absorción al añadir el viruta y aserrín son casi iguales, y para tracción diametral no se registra en los anteriores resultados al realizarlo nosotros obtuvimos un resultado aceptable frente al adobe patrón.

V. CONCLUSIONES

-Se ha evaluado la resistencia a la compresión, flexión y tracción diametral y absorción del adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC- 250 concluimos que al incrementar el porcentaje de emulsión asfáltica, usado como estabilizante industrial del adobe se observa una mejora de resistencia a la compresión, flexión y tracción diametral respectivamente en comparación con el adobe (patrón) compuesto de tierra, agua y paja. También obtuvimos resultados positivos con la prueba de absorción, puesto que al término de 24 horas de sumergidos en el agua el adobe patrón se desintegraron, mientras los adobes estabilizados mostraron un 0% de mejora respecto al adobe patrón.

- Se determinó la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con emulsión asfáltica en 3%, 5% y 10%. El adobe patrón (tierra, agua y paja), tuvo una resistencia a la compresión promedio de 13.2 kg/cm², superando el mínimo indicado en la Normativa vigente E.080 (10.2 kg/cm²); los adobes estabilizados con 3%, 5% y 10% de emulsión asfáltica, alcanzaron una resistencia a la compresión de 14.4 kg/cm², 15.1 kg/cm² y 16.9 kg/cm² respectivamente (tal como consta en la Tabla N°3-11), y se puede concluir que a mayor cantidad de emulsión asfáltica RC-250 , se obtiene mejores resultados.

-Se determinó la resistencia a flexión del adobe estabilizado con la emulsión asfáltica RC-250 en 3%, 5% y 10%. En el ensayo de módulo de ruptura, el adobe patrón, alcanzó una resistencia promedio de 8.1 kg/cm², mientras que los adobes estabilizados con 3%, 5% y 10% de emulsión asfáltica , obtuvieron un promedio de 9.8 kg/cm², 11.2 kg/cm² y 17.0 kg/cm² respectivamente (Tabla N°3-16), observando que a mayor proporción de emulsión asfáltica RC-250, el módulo de ruptura se incrementa, superando el resultado del adobe patrón a partir del 3% de adición de emulsión asfáltica RC-250.

-Se determinó la resistencia tracción diametral del adobe estabilizado con la emulsión asfáltica RC-250 en 3%, 5% y 10%. El adobe patrón, alcanzó una resistencia promedio de 1.93 kg/cm², mientras que los adobes estabilizados con 3%, 5% y 10% de emulsión asfáltica, obtuvieron un promedio de 2.34 kg/cm², 1.55 kg/cm² y 1.78 kg/cm² respectivamente ver (Tabla N°3.21), se concluye que a mayor proporción de emulsión asfáltica RC-250, disminuye su resistencia con respecto al adobe patrón.

-Se determinó la resistencia a la prueba de Absorción del adobe estabilizado con Emulsión asfáltica en 3%, 5% y 10%, en el adobe patrón como los estabilizados, absorbieron el 100% de agua (siendo el porcentaje máximo de absorción de 22 a 25% según la NTP albañilería; luego de estar sumergidos en agua por 24 horas, considerando una mejora en la resistencia a la absorción del adobe patrón fue 0%, mientras que los adobes estabilizados con 3%, 5%

y 10% de emulsión asfáltica, obtuvieron un promedio de 23.42kg/cm², 26.03kg/cm² y 13.94kg/cm² respectivamente (Tabla N° 3-25), observando que a mayor proporción de emulsión asfáltica RC-250, la absorción de agua disminuye y se obtiene mejores resultados haciéndoles un poco impermeables.

-Se determinó el tipo de suelo empleado según la clasificación de suelos para la elaboración de adobes es un MH (Limo Elástico Arenoso), según SUCS, según ASSHTO Es un A-7-6 (13) (Suelo Limo Arcilloso), se observó que el porcentaje de finos es de 64.5% y el porcentaje de arena es de 28.2% y porcentaje de grava un 7.3% que según la Norma E-080 no menciona la composición de suelos como la Arcilla 10 – 20 %, limo 15 – 25 % y Arena 55 – 70 % suelos orgánicos no son recomendables, se concluye nuestro material está dentro de los parámetros de modo que la clasificación de suelo ayuda a que los adobes estabilizados obtengan un buen resultado con respecto al adobe patrón.

VI. RECOMENDACIONES

-Se recomienda continuar con la presente investigación, y analizar el comportamiento del adobe con adición emulsión asfáltica de curado lento para ver como el adobe actúa al contacto con el agua.

-Se evidencia que el adobe estabilizado con 10%de emulsión asfáltica RC-250, tuvo los mejores resultados, pudiendo utilizarse como unidad de albañilería en la construcción; según el proceso constructivo de edificaciones con adobe, teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas en la Norma E.080 actualizada.

Se recomienda el estudio de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe estabilizado con asfalto en caliente y otras emulsiones que pueda haber.

Se recomienda realizar estudios sobre diseño sismo resistente de muros construidos de adobe con adición de emulsión asfáltica.

Se recomienda que el porcentaje máximo de emulsión asfáltica para la estabilización del adobe sea de 10 % para la elaboración de las unidades de adobe.

Se recomienda evitar en lo posible la variación brusca de temperatura durante el secado de las unidades de adobe, ya que dichas variaciones generan fisuras en las unidades, debilitando su estructura y comprometiendo su funcionalidad.

REFERENCIAS

Celia M. Martins Neves, M. o. (2003). Arquitectura de tierra en Iberoamérica. Salvador, Brasil: ProterraLa construcción de técnicas constructivas lo cual de obtuvo información para proceso constructivo del tapial.

Disponible en <http://www.caminosostenible.org/wpcontent/uploads/BIBLIOTECA/Arquitectura%20de%20Tierra%20en%20Iberoamerica.pdf>

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (Perú). Manual de construcción edificaciones antisísmicas de adobe. Perú: noviembre de 2010

Disponible en

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf

Blondet, M construcción antisísmica de vivienda de ladrillo para albañiles y maestros de obra. Tercera edición fondo editorial de la pontificia Universidad Católica del Perú. 2010.

Tantaleán, Christian. Desarrollo de un diseño estructural por esfuerzos de trabajo (det) en viviendas de tapial de 1 piso

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12810>

CARHUANAMBO, Jhenifer (2016). Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca [en línea]. Tesis (grado de Ingeniero Civil). Universidad Privada del Norte, 2016. [Consulta 9 de junio].

Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/7328>

INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 339.127. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. Lima: 1998.

INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 339.128. SUELOS. Método de Ensayo para el Análisis Granulométrico. Lima: 1999.

INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 339.129. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. Lima: 1999.

INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 339.134. Clasificación de suelos. Lima: 1999.

INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 339.141. 1999. Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2, 700 kN-m/m³ (56, 000 pie-lbf/pie³)). Lima: 1999.

INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 399.613. 2003. Métodos de Muestreo y ensayo de unidades de albañilería. Lima: 2003.

Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass1 Designation: D2216 – 10

Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)1 Designation: D2487 – 11.

Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)¹
Designation: D2488 – 09^a

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils¹
Designation: D4318 – 10.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). Norma Técnica Peruana: Absorción. Lima: 2003.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones, E-070. (2017). Adobe. Lima, Perú: ICG

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones, E-080. (2017). Diseño y construcción de tierra comprimida. Lima, Perú: ICG

INEI. (Censo 2017). Población y viviendas según el material predominante en las paredes. Disponible en: <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>

TORRES Vallejo, Alfredo. Adaptación e implantación de la técnica del tapial en la ciudad de Isiro (R.D. Congo) para construcción en contextos de pobreza: Tesis (Doctoral). España: Universidad de Málaga, 2016.

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=151729>

MIRANDA Rucoba, Richad. Evaluación del comportamiento sísmico de un muro de tapial con refuerzo de carrizo en viviendas, Huaylas – Áncash, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/32522>

MANTILLA Calderón, Jhon. Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1996>

HURTADO Saldaña, Odilo. Características físicas y mecánicas de unidades de adobe con hojas de pino y aserrín en el distrito de Socotá, Cajamarca, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27661>

ROMERO Cuentas, Vanessa, Callasi Venero, Carlos. Estudio comparativo de las propiedades físicas mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto. Tesis (Ingeniero Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2017.

Disponible en <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1052>

GALVÁN Huamaní, Luis Miguel. Criterios de análisis y diseño de una mezcla asfáltica en frío con pavimento reciclado y emulsión asfáltica. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2015

Disponible en <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4384>

AGUILAR Alberca Eddy, Quezada Zambrano Rosa. Caracterización física y mecánica del adobe en el cantón cuenca. Tesis (Arquitecto/a).Ecuador: Universidad de Cuenca, 2017.Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28143>

JARAMILLO-PEREZ, Eliana Rocío; Plata-Chaves, Josué Mauricio y Rios-Reyes, Carlos Alberto. The use of gypsum mining by-product and lime on the engineering properties of compressed earth blocks. *Dyna rev.fac.nac.minas* [online]. 2014, vol.81, n.188 [citado 2019-06-08], pp.42-51.

Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S001273532014000600005&lng=es&nrm=iso>.

ISSN: 0012-7353. <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n188.39725>.

BORGES RAMOS, Juan; YÁÑEZ, Aléxis. "Tapia tradicional" hacia el rescate y mejora de una tecnología. *Informes de la Construcción*, [en línea], v. 41, n. 402, p. 77-91, [Date accesse: 11 june 2019]

Disponible en

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/artic le/view/1501/2376>>.Dateaccesse08june2019.

doi:<http://dx.doi.org/10.3989/ic.1989.v41.i402.1501>.

1989. ISSN 1988-3234.

GIL-CRESPO, I. J.; MALDONADO-RAMOS, L. Hacia una taxonomía constructiva de las tapias de tierra y fábricas encofradas históricas. *Informes de la Construcción*, [en línea], v. 67, n. 538, p. e086, junio, 2015. [Fecha de acceso: 08 june 2019].Disponible en:<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/ar ticle/view/4226/4883>>. Fecha de acceso: 08 june 2019 doi:<http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.009>. ISSN 1988-3234.

PALACIOS, I. et al. El recalce con micropilotes para la conservación de un muro de tierra compactada realizado con la técnica del tapial. *Informes de la Construcción*, [en línea], v. 66, n. 534, p. e023, june 2014. ISSN 1988-3234. [Fecha de acceso: 08 june 2019].Disponible en:<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/ar ticle/view/3266/3689>>.

GONZÁLEZ, Ana lucía. Evolución de la vivienda en Guatemala [en línea].Prensa Libre.27 de julio de 2014 [Fecha de consulta: 2 de junio de 2019].

Disponible en <https://www.prensalibre.com/revista-d/vivienda-en-guatemala-normativa-sismo-resistente-materiales-construccion-0-1181281992/>

Rivera, Juan. El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales, [en línea], julio-diciembre 2012. Vol. 25, núm. 2 164-181, [fecha de consulta: 7 de junio de 2019].

Disponible en:

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/artic le/view/4406/5075> doi:<http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.141>

ISSN 1988-3234.

Adobe [mensaje en un blog].Honduras: Salas, Gerardo., (26 de mayo del 2012). [Fecha de consulta: 7 de junio de 2012].

Recuperado de <http://arquetipounah.blogspot.com/2012/05/el-adobe.html>

M, Blondet, Vargas, N, Tarque, C.Iwaki. Construcción sismo resistente en tierra la gran experiencia contemporánea de la pontificia universidad católica del Perú (en inglés) seismic resistant earthen construcción: the contemporary experience at the Pontificia Universidad Católica del Perú [en línea]. Julio-septiembre 2011, vol. 63, 523,41-50. [Fecha de consulta: 7 de junio de 2019].

Disponible en

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/1251/1336>

ISSN: 1988-3234

SOLÍS, M. et al. Análisis del comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas. Informes de la Construcción, [en línea], sep. 2015. v. 67, n. 539, p. e092, [fecha de consulta: 7 de junio de 2019].

Disponible

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/4406/5075> doi:<http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.141>

ISSN 1988-3234.

AFANADOR, Nelson, Carrascal, Mayerly, Bayona, Marvin. Experimentación, comportamiento y modelación de la tapia pisada .Vol. 22, No. 35. pp. 47-59[fecha de consulta: 7 de junio de 2019]

Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rfing/v22n35/v22n35a05.pdf>

ISSN 0121-1129

MILETO, C.; VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, F.; GARCÍA-SORIANO, L. Monumental rammed earth conservation: past, present and future. Informes de la Construcción, [online], v. 69, n. 548, p. e231, feb. 2018. [Date accessed: 08 june 2019]

Available at:

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/5881/6923>>.

ISSN 1988-3234.

GAMA-CASTRO, Jorge E et al. Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. Bol. Soc. Geol. Mex [online]. 2012, vol.64, n.2 [citado: 2019-06-07], pp.177-188.

Disponible en:

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140533222012000200003&lng=es&nrm=iso>.

ISSN 1405-3322.

TORRES GILLES, C.; JORQUERA SILVA, N. Seismics retrofitting technics for structural recovery of chilean architectural heritage built with adobe. Informes de la Construcción, [online], v. 70, n. 550, p. e252, [Date accessed: 08 june 2019. doi]

Available at:

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstccion/article/view/5902/6983>>.:<http://dx.doi.org/10.3989/ic.16.128>.

ISSN 1988-3234

GÓMEZ, V.; LÓPEZ, C.; RUIZ, D. Seismic rehabilitation of rammed-earth heritage buildings: study case of doctrinal churches reinforced with metallic mesh and confinement wooden elements. *Informes de la Construcción*, [online], v. 68, n. 541, p. e140, mar. 2016. [Date accessed: 08 june 2019]

Available at

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/articulo/view/4872/5676>>.

ISSN 1988-3234.

VALVERDE-PALACIOS, I. et al. The technique of underpinning with micropiles in conserving a compacted earth wall using “tapial-technic”. *Informes de la Construcción*, [online.], v. 66, n. 534, p. e023, june 2014. [Date accessed: 08 june 2019.]

Available at:

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/articulo/view/3266/3689>>.

ISSN 1988-3234.

VARUM, H. et al. Outputs from the research developed at the University of Aveiro regarding the mechanical characterization of existing adobe constructions in Portugal and proposals for rehabilitation and strengthening. *Informes de la Construcción*, [online], v. 63, n. 523, p. 127-142, sep. 2011., [.Date accessed: 11 june 2019],

Available at:

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstuccion/articulo/view/1259/1344>>.:<http://dx.doi.org/10.3989/ic.10.016>.

ISSN 1988-3234.

ANEXO N° 01

Matriz de consistencia.

“Estabilización del adobe con adición de emulsión asfáltica RC – 250 e frio en el anexo de Cullpa Alta, Huancayo, 2019.”



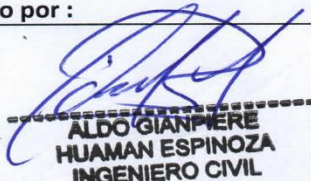
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensión	indicadores	instrumento
¿Cómo influye el uso de la emulsión asfáltica RC-250 como estabilizador en la resistencia a la Compresión, Flexión y Tracción diametral del adobe patrón en el anexo de Cullpa Alta, Huancayo 2019?	Evaluar cómo influye el uso de la emulsión asfáltica RC-250 como estabilizador en la resistencia a la Compresión, Flexión y Tracción diametral del adobe patrón en el anexo de Cullpa Alta, Huancayo 2019?	La resistencia a la compresión, flexión, tracción diametral y absorción del adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC-250 en frio, mejora en comparación al adobe patrón.	Porcentaje de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250	Porcentaje de adición de Emulsión Asfalta RC-250	3% de adición de Emulsión Asfáltica	Método :científico Tipo: Aplicada Nivel :Explicativo Diseño: Experimental
					5% de adición de Emulsión Asfáltica	
					10% de adición de Emulsión Asfáltica	
Problemas Especificativos	Objetivos Específicos	Hipótesis Especificas	variable dependiente			
¿Qué resistencia a compresión, flexión y tracción del adobe estabilizado con 3%,5%y 10% de emulsión asfáltica RC -250 en frio en base al adobe patrón en el Anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?	Determinar la resistencia a compresión, flexión y tracción tendrá el adobe estabilizado con adición de 3%,5%y 10% de emulsión asfáltica RC -250 en frio en base al adobe patrón en el Anexo de cullpa alta, Huancayo 2019.	La resistencia a compresión, flexión y tracción diametral mejora en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón	Estabilización del Adobe	Características Mecánicas	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Instrumento: Fichas de recolección de datos
					Resistencia a la Flexión (kg/cm2)	
					Resistencia a tracción diametral (kg/cm2)	
¿Qué porcentaje de absorción muestra el adobe con la adición de 3%,5%y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?	Determinar el porcentaje de absorción muestra el adobe con la adición de 3%,5%y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019.	La resistencia de absorción de agua, aumenta en el adobe estabilizado, a medida que se adiciona en 3%,5% y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón		Características Físicas	Absorción (%) Clasificación SUCS, AASTHO	
¿Qué influencia tiene la clasificación de suelo con respecto a la adición del 3%,5%y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en frio con respecto al adobe patrón en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019?	Determinar la clasificación de tipo de suelo para elaborar los adobe paton estabilizado con 3%,5%y 10% de emulsión asfáltica RC-250 en el anexo de cullpa alta, Huancayo 2019	La clasificación de suelo mejorara sobre la resistencia de las unidades de adobe estabilizado con emulsión asfáltica RC-250 en frio 3%,5% y 10% con respecto al Patrón	Clasificación SUCS, AASTHO			

Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Adición de la Emulsión Asfáltica RC-250 en frío	Según (el Manual del Asfalto 1973, pg., 29) llamado también asfalto de curado rápido (RC) asfalto líquido compuesto de betún asfáltico y un disolvente de tipo nafta o gasolina muy volátil.	La variable independiente emulsión asfáltica RC - 250 analizara en función a sus dimensiones de tipos de usos en las características y propiedades según sus indicadores	Porcentaje de adición de emulsión asfáltica RC-250.	3% de adición de emulsión asfáltica	Método: Científico Tipo : Aplicada Nivel : Explicativo Diseño : Experimental
				5% de adición de emulsión asfáltica	
				10% de adición de emulsión asfáltica	
Estabilización del Adobe	Según (Norma E.080) Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión, flexión, tracción y absorción presencia de humedad.	La variable dependiente de estabilización del adobe analizara de acuerdo a sus características o propiedades mecánicas y físicas y a su vez según sus indicadores	Características Mecánicas	Resistencia a Compresión kg/cm ²	Instrumento: -Fichas técnicas de recolección de datos -Cuadros comparación de resultados de los ensayos -tablas para análisis de los resultados
				Resistencia a la Flexión(kg/cm ²)	
				Resistencia a tracción diametral kg/cm ²	
			Características Físicas	Absorción (%)	
				Clasificación SUCS,AASHTO	
				Granulometría	
				Límites de Atterberg	

ANEXO N° 02



PROYECTO	"ESTABILIZACION DEL ADOBE CON ADICION DE EMULSION ASFALTICA RC-250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019"			
TESISTA	RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE			
ASESOR	MG. ING. CARLOS VILLEGAS MARTÍNEZ			
IDENTIFICACION DEL PRODUCTO			RANGO Y MAGNITUD DE VALIDEZ	
NOMBRE COMERCIAL	PETROPERÚ ASFALTO LÍQUIDO RC-250	RANGOS	MAGNITUD	Resultado
NOMBRE	ASFALTO RC-250	0.81 a 1.00	MUY ALTO	
EMPRESA	Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A.	0.61 a 0.80	ALTO	
Dirección	Av. Enrique Canaval Moreyra 150, Lima 27	0.41 a 0.60	MODERADO	
Portal Empresarial	http://www.petroperu.com.pe	0.21 a 0.40	BAJO	
Atención al cliente	(01) 630-4079 / 0800 77 155 (línea gratuita)	0.01 a 0.20	MUY BAJO	
VARIABLE INDEPENDIENTE : EMULSIÓN ASFALTICO RC-250 En Frio				
NTP 321.028 Y CON LOS ESTANDARES ASTM D 2028 Y AASHTO M - 81				
ENSAYOS	ESPECIFICACIONES (a)		MÉTODO	
	MIN.	MAX.	ASTM	AASHTO
FLUIDEZ				
Viscosidad cinemática a 60° C cSt	250	500	D-2170	T-201
VOLATILIDAD				
Gravedad API 15.6° (60°F)	Reportar		D-3142	
Gravedad especifica 15.6°/15.6° (60/60°F)	Reportar		D-3142	T-295
Punto de inflamación ,tag,copa abierta ,°C	27		D-3143	T-295
Destilación			D- 402	T-78
Total destilado hasta 360°c, % V				
a 225°c	35			
a 260°c	60			
a 316°c	80			
Residuos de destilación a 360°c ,% V por diferencia	65			
Prueba sobre el residuo de la destilación				
Penetración a 25°c,100g,5s,0.1mm o	80	120	D-5	T- 49
Viscosidad absoluta de 60°c,poises	600	2400	D-2171	T -202
Ductilidad a 25 °c,5cm/min,cm	100		D-113	T -51
Solubilidad % Masa	99		D-2042 , D7553	T- 44
contenido de agua ,% V		0.2	D-95	T-55
REQUERIMIENTO GENERAL	El asfalto debe presentar un aspecto homogéneo y sin grumos entes de ser usado y debe formar espuma cando es calentado a la temperatura de aplicación.			
CUADRO DE EXPERTOS				
Revisado por:	Revisado por:		Revisado por :	
 CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187	 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÓN INGENIERO CIVIL CIP 51025		 ALDO GIANPIERRE HUAMAN ESPINOZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 216881	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN

PROYECTO

“ESTABILIZACION DEL ADOBE CON ADICION DE EMULSION ASFALTICA RC-250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019”

TESISTA

RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE

ASESOR

MG. ING. CARLOS VILLEGAS MARTÍNEZ

INFORMACION GENERAL

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

JUNIN

PROVINCIA

HUANCAYO

DISTRITO

DEL TAMBO -ANEXO CULLPA ALTA

VARIABLE DEPENDIENTE: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE

DIMENSIÓN

INDICADORES

Resultado

Propiedades Mecánicas

Resistencia a Compresión por unidad (kg/cm²)

Resistencia a la Flexión por unidad (kg/cm²)

Resistencia a Tracción Diametral (kg/cm²)

Dimensión

Indicadores

Resultado

Propiedades Físicas

Absorción (%)

Clasificación SUCS,AASHTO

Límites de Atterberg

CUADRO DE CALIFICACION DE EXPERTOS

RANGOS

MAGNITUD

CALIFICACIÓN

0,8 a 1.00

MUY ALTO

0,08

0.60 a 0.80

ALTO

0,6

0.40 a 0.60

MODERADO

0,4

0.20 a 0.40

BAJO

0,2

0.01 a 0.20

MUY BAJO

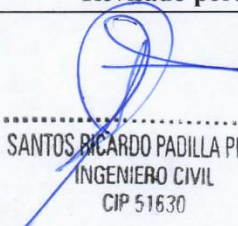
0,01 = 1,29.

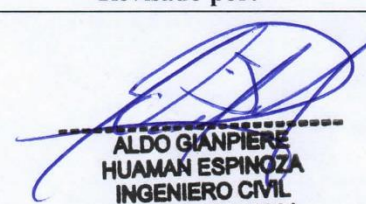
Revisado por:

Revisado por:

Revisado por:


CARLOS DANILU MINAYA ROSARIO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187


SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630


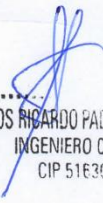
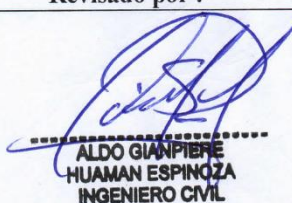

ALDO GIANPIERE
HUAMAN ESPINOZA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216861

ADOBE PATRÓN RESISTENCIA A COMPRESIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA PATRÓN	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN KG/CM ²
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						

ADOBE PATRÓN ENSAYO De RESISTENCIA A LA FLEXIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN KG/CM ²
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						


ADOBE PATRÓN ENSAYO DE TRACCIÓN DIAMETRAL					
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN KG/CM ²
28 días					
28 días					
28 días					
28 días					
28 días					

ADOBE PATRÓN ENSAYO DE ABSORCIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	PESO SECO	PESO HÚMEDO
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						




Revisado por :	Revisado por :	Revisado por :
 CARLOS DANIZO MINAYA ROSARIO INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187	 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE INGENIERO CIVIL CIP 51630	 ALDO GIANPIERRE HUAMAN ESPINOZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 216881



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
ADOBE ESTABILIZADO AL 3% RESISTENCIA A COMPRESIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA PATRÓN	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN KG/CM ²
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
ADOBE ESTABILIZADO AL 3% RESISTENCIA A LA FLEXIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN KG/CM ²
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
ADOBE ESTABILIZADO AL 3% TRACCIÓN DIAMETRAL						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM) ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN KG/CM ²	
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	PESO SECO	PESO HÚMEDO
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						
28 días						




<p>Revisado por :</p>  <p>CARLOS DANILO MINAYA ROSARIO INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187</p>	<p>Revisado por :</p>  <p>SANTOS RICARDO PADILLA PICHE INGENIERO CIVIL CIP 51620</p>	<p>Revisado por :</p>  <p>ALDO GIANPERE HUAMAN ESPINOZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 216881</p>
--	---	--

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
ADOBE ESTABILIZADO AL 5% RESISTENCIA A COMPRESIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN KG/CM2
28						
28						
28						
28						
28						
28						
ADOBE ESTABILIZADO AL 5% RESISTENCIA A LA FLEXIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN KG/CM2
28						
28						
28						
28						
28						
28						
ADOBE ESTABILIZADO AL 5% TRACCIÓN DIAMETRAL						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN KG/CM2	
28						
28						
28						
28						
28						
ADOBE ESTABILIZADO AL 5% ABSORCIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	PESO SECO	PESO HÚMEDO
28						
28						
28						
28						
28						
28						

Revisado por :	Revisado por :	Revisado por :
 CARLOS DANILO MINAYA ROSARIO INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187	 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE INGENIERO CIVIL CIP 51630	 ALDO GIANPERE HUAMAN ESPINOZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 216881



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
ADOBE ESTABILIZADO AL 10% RESISTENCIA A COMPRESIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN KG/CM2
28						
28						
28						
28						
28						
28						
ADOBE ESTABILIZADO AL 10% RESISTENCIA A LA FLEXIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN KG/CM2
28						
28						
28						
28						
28						
28						
ADOBE ESTABILIZADO AL 10% TRACCIÓN DIAMETRAL						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	DIÁMETRO (CM)	ALTURA (CM)	CARGA MÁXIMA DE ROTURA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN KG/CM2	
28						
28						
28						
28						
28						
ADOBE ESTABILIZADO AL 10% ABSORCIÓN						
EDAD EN DÍAS	MUESTRA	LONGITUD (CM)	ANCHO (CM)	ALTURA (CM)	PESO SECO	PESO HÚMEDO
28						
28						
28						
28						
28						
28						

Revisado por :	Revisado por :	Revisado por :
 CARLOS DANILÓ MINAYA ROSARIO INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187	 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE INGENIERO CIVIL CIP 51820	 ALDO GIANPIERE HUAMAN ESPINOZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 216881

ANEXO N° 03

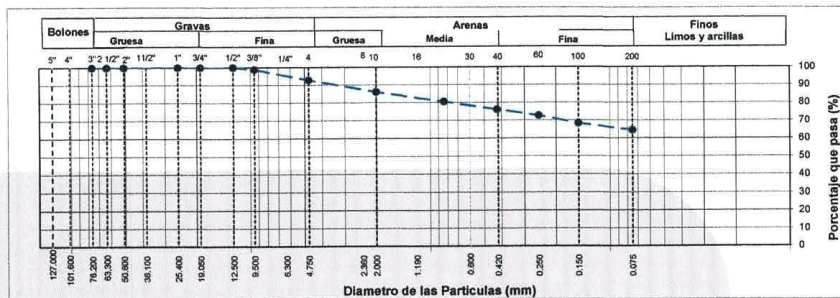
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	Código	FOR-LSR-MS-001
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	23/09/2019

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

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE	: RINAS BLANCAS YULIZA
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: De acople
<i>Fecha de ensayo: 23/09/2019</i>	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	12.6
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	53
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	29
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	24
1"	25.400	100.0		Grava (%)	7.3
3/4"	19.000	100.0		Arena (%)	28.2
1/2"	12.500	100.0		Finos (%)	64.6
3/8"	9.500	98.9		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Nº 4	4.750	92.7		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	MH
Nº 10	2.000	86.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-7-6 (13)
Nº 20	0.840	80.6		Nombre del Grupo	Limo elástico arenoso
Nº 40	0.425	76.2		INDICACIONES:	
Nº 60	0.250	72.8		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 100	0.150	68.5			
Nº 200	0.075	64.6			

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

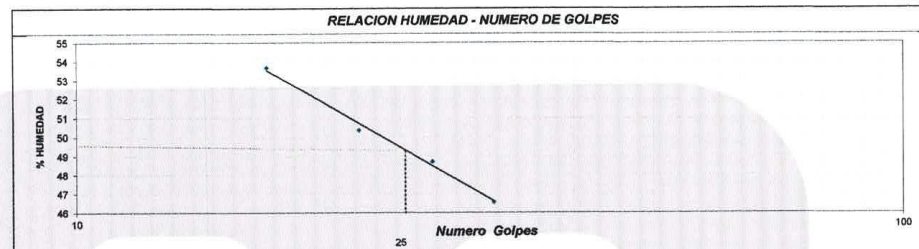
Elaborado por:  V.B. JEFE DE MATERIALES Jefe de Laboratorio	Revisado por:  YESENIA JULIA BARRAZA INGENIERA CIVIL C.O.T. 5903 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	---	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO LÍMITES DE CONSISTENCIA	Código	FOR-LAB-MS-006
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2019
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS ASTM D4318 / MTC E - 110 / MTC E - 111			

REFERENCIA	: Resultados de Laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: De acopio
Fecha de ensayo: 23/09/2019	

DESCRIPCION	UNIDAD	Material Pasante Tamiz N° 40				LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO	
		1	2	3	4	1	2	1	2
Nro. de Recipiente									
Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	gr.	33.56	32.45	33.41	32.45	24.74	23.98		
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.	26.85	26.31	27.13	26.68	22.44	21.80		
Peso de Recipiente (C)	gr.	14.35	14.12	14.24	14.29	14.91	14.57		
Peso del Agua (A-B)	gr.	6.71	6.14	6.28	5.77	2.30	2.18		
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.	12.50	12.19	12.89	12.39	7.53	7.23		
Contenido Humedad $W=(A-B)/(B-C)*100$	%	53.68	50.37	48.72	46.57	30.54	30.15		
N° De Golpes		17	22	27	32				

RESULTADOS OBTENIDOS	LÍMITES DE CONSISTENCIA		INDICE PLASTICO
	LIQUIDO	PLASTICO	
	49.8	30.3	19.5



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad

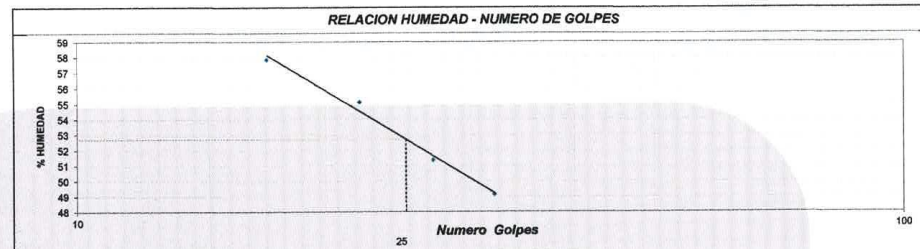
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESEN A JULIA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.O.P. 08500	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO LÍMITES DE CONSISTENCIA	Código	FOR-LAB-MS-006
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/09/2019
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS ASTM D4318 / MTC E - 110 / MTC E - 111			


REFERENCIA	: Resultados de Laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: De acopio
Fecha de ensayo: 23/09/2019	

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Material Pasante Tamiz N° 40							
		LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Nro. de Recipiente		1	2	3	4	1	2		
Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	gr.	30.12	31.45	30.12	31.04	25.62	24.52		
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.	24.29	25.35	24.69	25.54	23.16	22.27		
Peso de Recipiente (C)	gr.	14.21	14.28	14.12	14.35	14.71	14.57		
Peso del Agua (A-B)	gr.	5.83	6.10	5.43	5.50	2.46	2.25		
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.	10.08	11.07	10.57	11.19	8.45	7.70		
Contenido Humedad $W=(A-B)/(B-C)*100$	%	57.84	55.10	51.37	49.15	29.11	29.24		
N° De Golpes		17	22	27	32				

RESULTADOS OBTENIDOS	LÍMITES DE CONSISTENCIA		ÍNDICE PLÁSTICO
	LÍQUIDO	PLÁSTICO	
	52.7	29.2	23.5



- OBSERVACIONES:**
- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS YESENICA BARRAZA INGENIERO CIVIL RUT 615803	 CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.013: 2005

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
PATRÓN - 1	9.3	9.08	84	1275	15.2
PATRÓN - 2	9.2	9.40	86	1094	12.6
PATRÓN - 3	9.0	9.12	82	1043	12.8
PATRÓN - 4	8.8	9.48	83	1027	12.3
PATRÓN - 5	9.8	9.50	93	1098	11.8
PATRÓN - 6	9.0	9.02	82	1199	14.7
PROMEDIO					13.2

FORMULA:

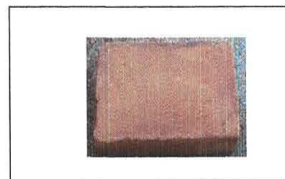
$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².

W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.

A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre ladrillo entero.

Elaborado por:  	Revisado por:  MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL (R.P. 16333)	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

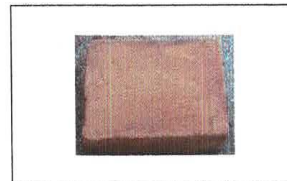
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
3%-1	9.2	9.21	84	1065	12.6
3%-2	9.0	9.12	82	1167	14.2
3%-3	9.0	9.15	83	1109	13.4
3%-4	8.9	8.87	79	1245	15.7
3%-5	9.0	8.91	80	1123	14.1
3%-6	8.9	9.16	81	1332	16.4
PROMEDIO					14.4

FORMULA: $C = \frac{W}{A}$

DONDE:
C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².
W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.
A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre ladrillo entero.

Elaborado por:  	Revisado por:  MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO O ASFALTO YESENIA CEREZA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP 118803	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

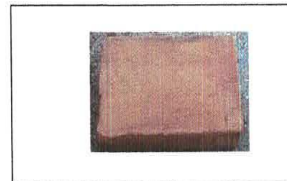
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
5% - 1	9.0	9.02	82	1080	13.2
5% - 2	8.7	9.27	81	1037	12.8
5% - 3	8.9	9.33	83	1246	15.1
5% - 4	8.5	9.24	78	1311	16.8
5% - 5	9.1	9.31	84	1428	16.9
5% - 6	9.0	9.27	84	1307	15.6
PROMEDIO					15.1





FORMULA: $C = \frac{W}{A}$

DONDE:
C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².
W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.
A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre ladrillo entero.

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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-048
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.613: 2005

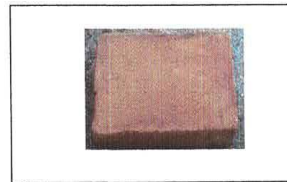
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACION	LARGO	ANCHO (cm)	A (cm ²)	W (Kg)	C (Kg/cm ²)
10% - 1	8.9	9.40	84	1316	15.7
10% - 2	8.9	9.02	80	1568	19.5
10% - 3	9.0	9.05	82	1547	18.9
10% - 4	8.9	9.02	80	1420	17.8
10% - 5	9.2	9.02	83	1340	16.1
10% - 6	9.2	9.22	85	1152	13.6
PROMEDIO					16.9

FORMULA: $C = \frac{W}{A}$

DONDE:
C = Resistencia compresión del espécimen, Kg/cm².
W = Máxima carga en Kg, indicada por la máquina de ensayo.
A = Promedio del área bruta en Cm².



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * Se realizó el refrentado con yeso nacional y cemento.
- * El ensayo a la compresión se realizó sobre ladrillo entero.

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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
INEN - 295

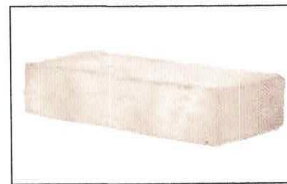
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (Kg-f)	M _r (Kg/cm ²)
PATRÓN-1	24.9	29.69	7.96	403	7.9
PATRÓN-2	24.9	29.61	7.79	410	8.4
PATRÓN-3	24.9	29.66	7.86	407	8.2
PATRÓN-4	24.8	29.79	7.89	397	8.0
PATRÓN-5	24.9	29.62	7.92	392	7.8
PATRÓN-6	25.0	29.65	7.96	409	8.1
PROMEDIO					8.1

$$\text{Módulo de ruptura} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

DONDE:
P = Carga, Kg-f
L = Distancia entre apoyos, (cm)
b = Largo, (cm)
h = Altura, (cm)



OBSERVACIONES:

- * Prohíbida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre ladrillo entero.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD MTL GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
INEN - 295

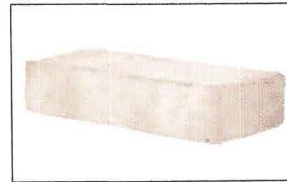
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm ²)	P (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
3% - 1	24.8	29.8	7.89	506	10.1
3% - 2	24.8	29.8	7.85	497	10.1
3% - 3	24.8	29.8	7.81	516	10.6
3% - 4	24.9	29.9	7.96	502	9.9
3% - 5	24.9	29.9	7.79	425	8.7
3% - 6	24.9	29.9	7.85	455	9.2
PROMEDIO					9.8

$$\text{Módulo de ruptura} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

DONDE:
P = Carga, Kg-f
L = Distancia entre apoyos, (cm)
b = Largo, (cm)
h = Altura, (cm)



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre ladrillo entero.

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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
INEN - 295

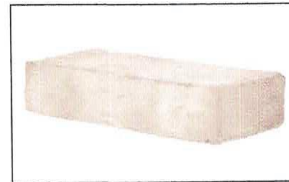
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (Kg-f)	Mr (Kg/cm ²)
5% - 1	24.9	29.9	7.76	534	11.1
5% - 2	24.9	29.9	7.83	529	10.8
5% - 3	24.9	29.9	7.85	564	11.4
5% - 4	24.9	29.9	7.89	546	11.0
5% - 5	24.9	29.9	7.79	559	11.5
5% - 6	25.0	30.0	7.86	578	11.7
PROMEDIO					11.2

$$\text{Módulo de ruptura} = \frac{3 \cdot P \cdot L}{2 \cdot b \cdot h^2}$$

DONDE:
P = Carga, Kg-f
L = Distancia entre apoyos, (cm)
b = Largo, (cm)
h = Altura, (cm)



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre ladrillo entero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA COTA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP 16363	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO FLEXIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Código	FOR-LTC-AL-049
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
INEN - 295

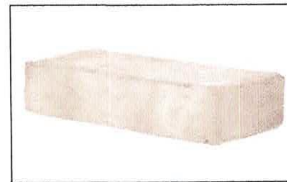
REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.
	Fecha de ensayo: 11/11/2019

TIPO: SÓLIDO ARTESANAL

IDENTIFICACIÓN	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (Kg-f)	M _r (Kg/cm ²)
10% - 1	24.7	29.67	7.76	850	17.6
10% - 2	24.9	29.66	7.83	800	16.3
10% - 3	24.7	29.73	7.85	834	16.9
10% - 4	24.8	29.79	7.79	821	16.9
10% - 5	25.0	29.55	7.85	839	17.0
10% - 6	24.8	29.61	7.91	864	17.2
PROMEDIO					17.0

$$\text{Módulo de ruptura} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

DONDE:
P = Carga, Kg-f
L = Distancia entre apoyos, (cm)
b = Largo, (cm)
h = Altura, (cm)



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
- * El ensayo a la flexión se realizó sobre ladrillo entero.

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

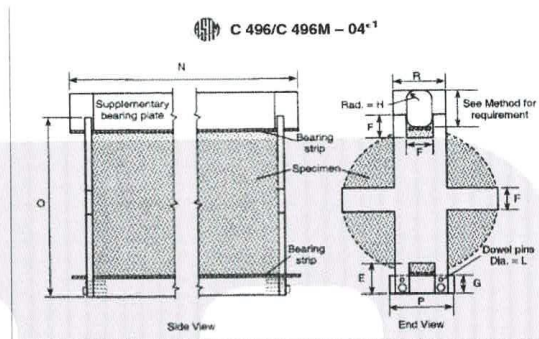
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
SOLICITANTE : RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.
FECHA DE EMISIÓN : 11/11/2019
REALIZADO POR : P. Tasaico
REVISADO POR : D. Ccoto
FECHA DE ENSAYO : 11/11/2019
TURNOS : Diurno

Tipo de muestra	: Suelo estabilizado con emulsión RC_250
Presentación	: Especímenes Cilíndricos

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
PATRÓN - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	513.0	1.80 kg/cm ²
PATRÓN - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	560.8	2.06 kg/cm ²
PATRÓN - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	510.0	1.79 kg/cm ²
PATRÓN - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	513.0	1.79 kg/cm ²
PATRÓN - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	609.0	2.19 kg/cm ²
PROMEDIO						1.93 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MTL GEOTECNIA.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019

SOLICITANTE : RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.

FECHA DE EMISIÓN : 11/11/2019

REALIZADO POR : P. Tasayco

REVISADO POR : D. Ccoo

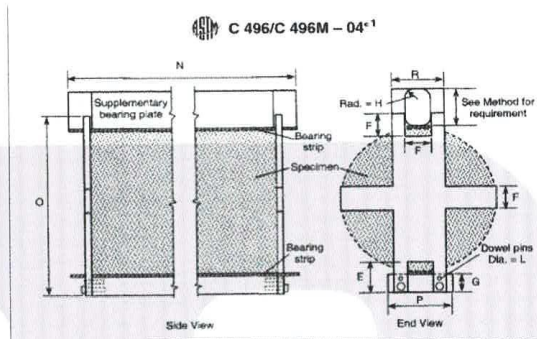
FECHA DE ENSAYO : 11/11/2019

TURNOS : Diurno

Tipo de muestra	: Suelo estabilizado con emulsión RC_250
Presentación	: Especímenes Cilíndricos

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
3% - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	646.0	2.46 kg/cm ²
3% - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	589.0	2.22 kg/cm ²
3% - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	645.0	2.43 kg/cm ²
3% - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	605.0	2.28 kg/cm ²
3% - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	613.0	2.33 kg/cm ²
PROMEDIO						2.35 kg/cm²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MTL GEOTECNIA.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONTROL DE CALIDAD
	MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA GUTIERREZ BARRAZA INGENIERO CIVIL R.C. 8803	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019

SOLICITANTE : RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.

FECHA DE EMISIÓN : 11/11/2019

REALIZADO POR : P. Tasaayo

REVISADO POR : D. Ccoto

FECHA DE ENSAYO : 11/11/2019

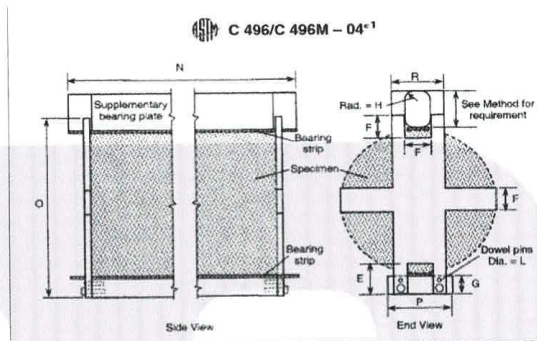
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Suelo estabilizado con emulsión RC_250

Presentación : Especímenes Cilíndricos

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
5% - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	453.0	1.68 kg/cm ²
5% - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	401.0	1.48 kg/cm ²
5% - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	393.0	1.42 kg/cm ²
5% - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	450.0	1.65 kg/cm ²
5% - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	416.0	1.52 kg/cm ²
PROMEDIO						1.55 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MTL GEOTECNIA.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

TESIS : ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019

SOLICITANTE : RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.

FECHA DE EMISIÓN : 11/11/2019

REALIZADO POR : P. Tasyco

REVISADO POR : D. Ccolo

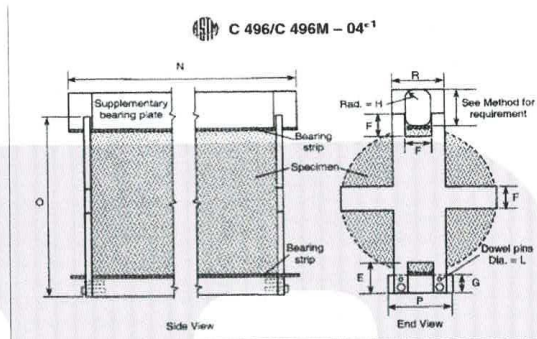
FECHA DE ENSAYO : 11/11/2019

TURNO : Diurno

Tipo de muestra	: Suelo estabilizado con emulsión RC_250
Presentación	: Especímenes Cilíndricos

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM ²)
10% - 1	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	517.0	1.87 kg/cm ²
10% - 2	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	427.0	1.55 kg/cm ²
10% - 3	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	540.0	1.95 kg/cm ²
10% - 4	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.9	440.0	1.57 kg/cm ²
10% - 5	12/10/2019	11/11/2019	30 días	9.8	530.0	1.90 kg/cm ²
PROMEDIO						1.77 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MTL GEOTECNIA.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 MTL GEOTECNIA SAC ENsayo DE MATERIALES N°B°	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA TUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.P. 15803	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	19/02/19

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 NTP 339.013 / NTP 339.004

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCA YULIZA YOSSE
TEMA	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOSADO CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA AC_250 EN FRIO EN EL ANCHO DE CULMIN ALTA HUMAYO, 2018
UBICACIÓN	: ANCHO DE CULMIN ALTA HUMAYO

Fecha de emisión: 19/02/19

ESPECIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
PATRÓN - 1	5711	Muestra deshecha (sin registro de datos)	Muestra deshecha (sin registro de datos)
PATRÓN - 2	5802	Muestra deshecha (sin registro de datos)	Muestra deshecha (sin registro de datos)
PATRÓN - 3	5750	Muestra deshecha (sin registro de datos)	Muestra deshecha (sin registro de datos)
		PROMEDIO (%)	Muestra deshecha (sin registro de datos)

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el existente
- * 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 SECCIÓN CONTROL DE CALIDAD VERÓNICA ELENA BARAJÁN INGENIERA CIVIL CP 0000	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

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 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de emisión: 13/10/2019

ESPECÍMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
3% - 1	5415	6548	20.92
3% - 2	5504	7049	28.07
3% - 3	5633	6831	21.27
PROMEDIO (%)			23.42

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO</p> <p>YESENIA LUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.O. 18800</p> 	<p>MTL GEOTECNIA SAC</p>  <p>CONTROL DE CALIDAD</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/08/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de emisión: 13/10/2019

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
5% - 1	5518	6750	22.33
5% - 2	5130	6491	26.53
5% - 3	5409	6990	29.23
PROMEDIO (%)			26.03

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP 103300	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/08/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRÍO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO. Fecha de emisión: 13/10/2019

ESPÉCIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
10% - 1	5309	6160	16.03
10% - 2	5188	5818	12.14
10% - 3	5215	5927	13.65
		PROMEDIO (%)	13.94

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA QUISPE BARRAZA INGENIERO CIVIL Nº 175305	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO VOLUMÉTRICO DE SUELOS COHESIVOS
--	---

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
BS 1377 / NTP 339.139

REFERENCIA	: Resultados de Laboratorio
SOLICITANTE	: RIVAS BLANCAS YULIZA YOSSE
TESIS	: ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA RC_250 EN FRIO EN EL ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO, 2019
UBICACIÓN	: ANEXO DE CULLPA ALTA, HUANCAYO.
FECHA DE ENSAYO	: 20/09/2019

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
TRINCHERA	% Humedad	PROF. (m)
T-1	12.1	1.00

PESO VOLUMÉTRICO HÚMEDO (g/cm³)
1.729

PESO VOLUMÉTRICO SECO (g/cm³)
1.543

OBSERVACIONES:
* Muestra provista e identificada por el solicitante.
- 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 YESEN OJEDA BARRAZA INGENIERO CIVIL N° 18820	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ANEXO N° 04

FOTOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

* Ensayo de Granulometría



Foto N° 01 Peso del material



Foto N° 02 El material es llevado al horno



Foto N° 03 Lavado del material



Foto N° 04 Material listo para tamizar



Foto N° 05 Tamizar y registrar los pesos retenidos en cada malla

*** Resistencia a Compresión del Adobe Patrón**



Foto N° 06, 07, 08 Muestra del adobe patrón sometidas a compresión



Foto N° 09, 10, 11 Muestra del adobe patrón sometidas a compresión

*** Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión Asfáltica RC-250**



Foto N° 12, 13,14 Muestra del adobe patrón sometidas a compresión

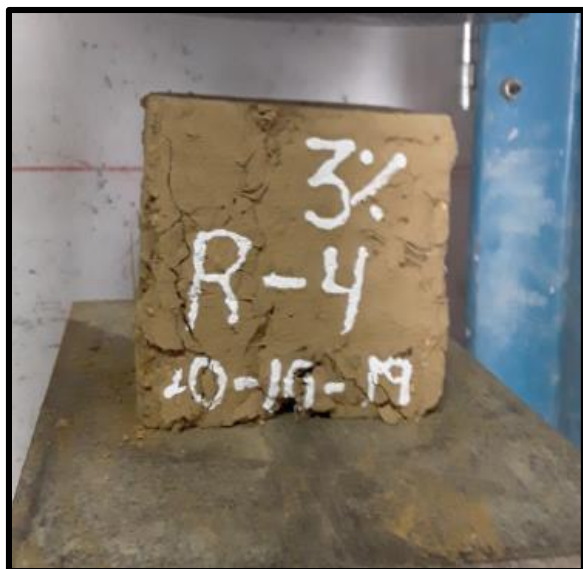


Foto N° 15, 16,17 Muestra del adobe patrón sometidas a compresión

*** Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con 5% de Emulsión Asfáltica RC-250**



Foto N° 18, 19,20 Muestra de Adobe con 5% de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250

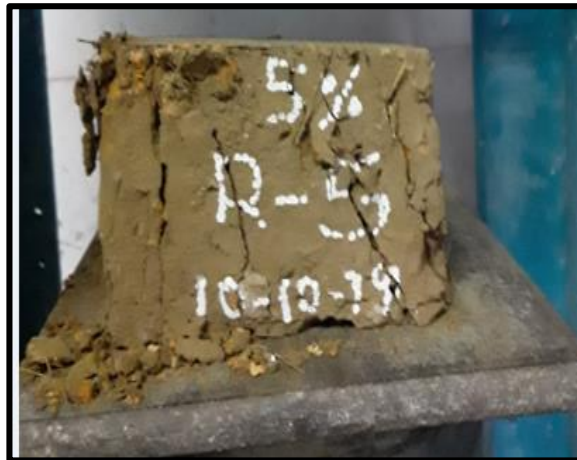


Foto N° 21, 22,23 Muestra de Adobe con 5% de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250

*** Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con 10 % de Emulsión Asfáltica RC-250**



Foto N° 24, 25,26 Muestra de Adobe con 10% de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250



Foto N° 27, 28,29 Muestra de Adobe con 10% de Adición de Emulsión Asfáltica RC-250

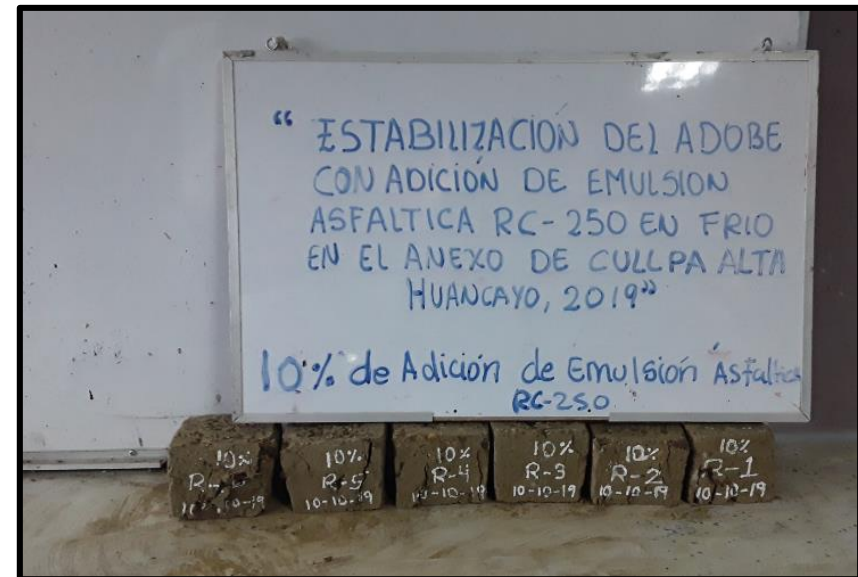
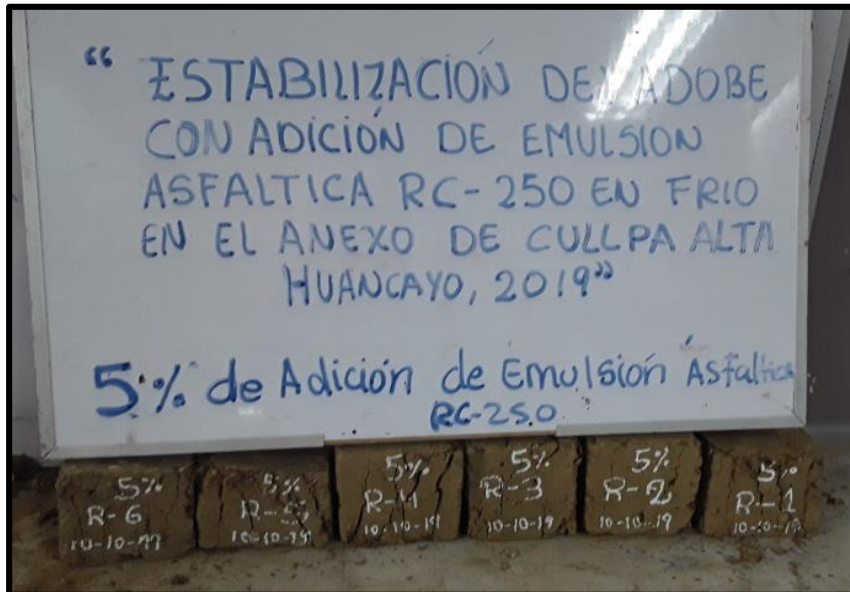
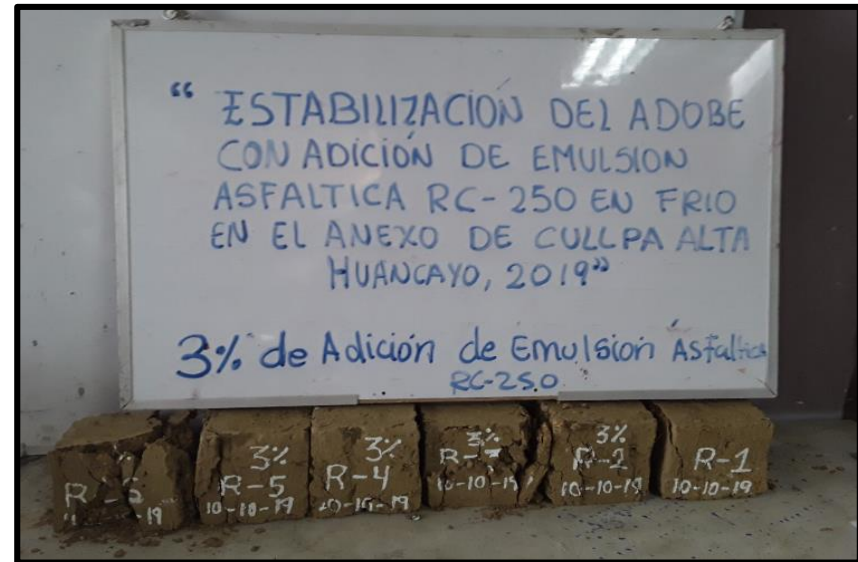
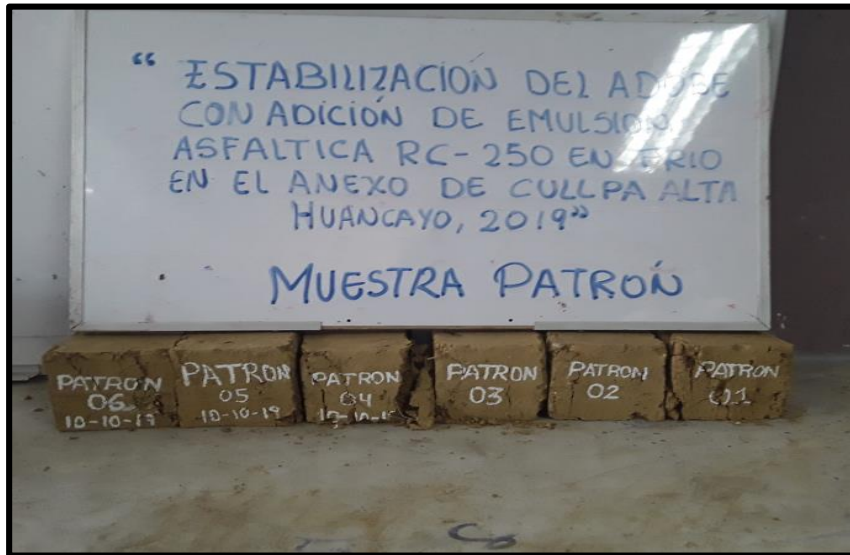


Foto N° 30, 31, 32,33 Resumen de las Muestras sometidas a compresión

*** Resistencia a Flexión del Adobe Patrón y Estabilizo**



Foto N° 34,35 Muestras a Flexión del adobe Patrón y Estabilizado con 3% de Emulsión Asfáltica RC-250



Foto N° 36,37 Muestra a Flexión del adobe Patrón y Estabilizado con 5% y 10% de Emulsión Asfáltica RC-250

* Resistencia a Tracción Diametral del Adobe Patrón

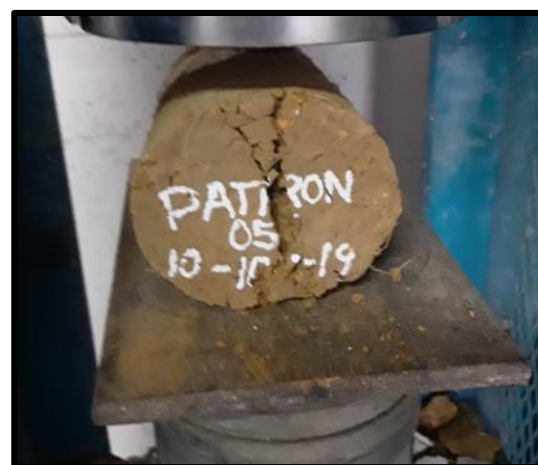
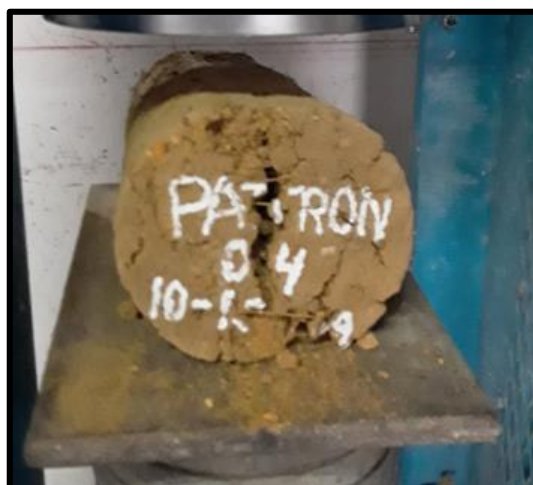
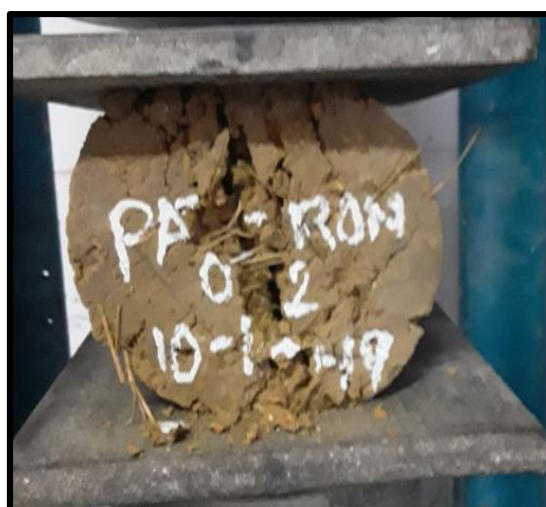


Foto N°38, 39, 40, 41,42 Muestras de Adobe Patrón Sometidas a Tracción Diametral

*** Resistencia a Tracción Diametral del Adobe estabilizado con 3% de Emulsión Afásica RC-250**

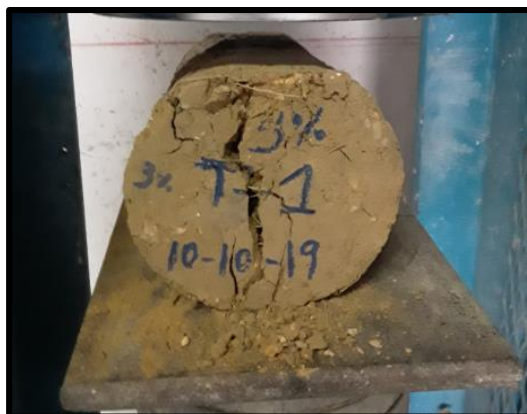


Foto N°. 43. 44. 45. 46.47. Muestras de Adobe Estabilizado con 3% de Emulsión asfáltica RC-250 Sometidas

* Resistencia a Tracción Diametral del Adobe estabilizado con 5% de Emulsión Afásica RC-250



Foto N° 48, 49, 50, 51,52, Muestras de Adobe Estabilizado con 5% de Emulsión asfáltica RC-250 Sometidas a Tracción Diametral

* Resistencia a Tracción Diametral del Adobe estabilizado con 10% de Emulsión Afásica RC-250

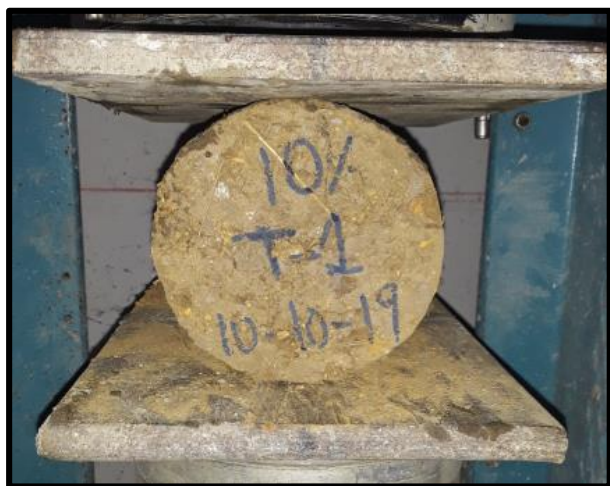


Foto N° 53, 53, 55, 56,57, Muestras de Adobe Estabilizado con 10% de Emulsión asfáltica RC-250 Sometidas a Tracción Diametral

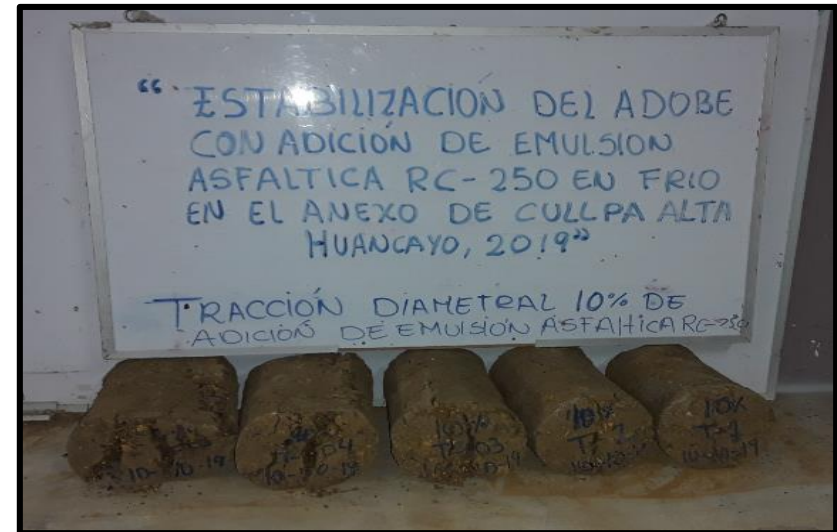
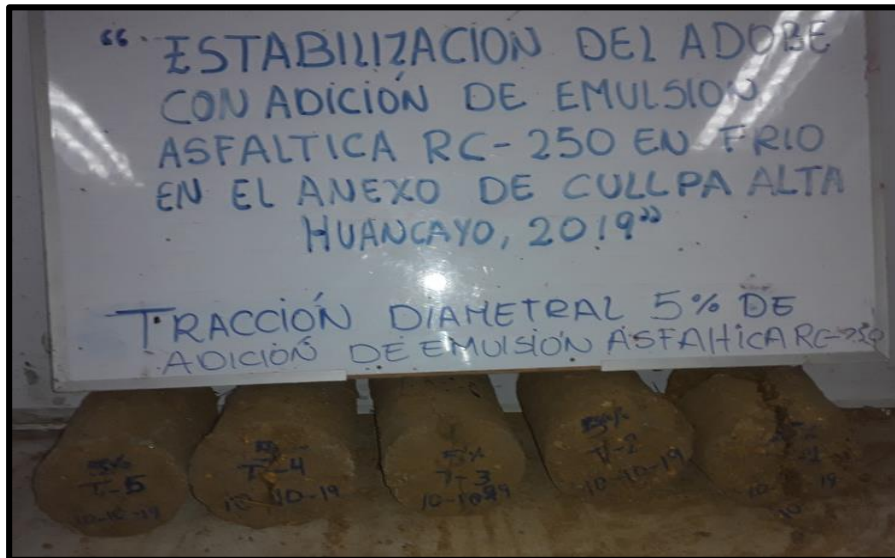
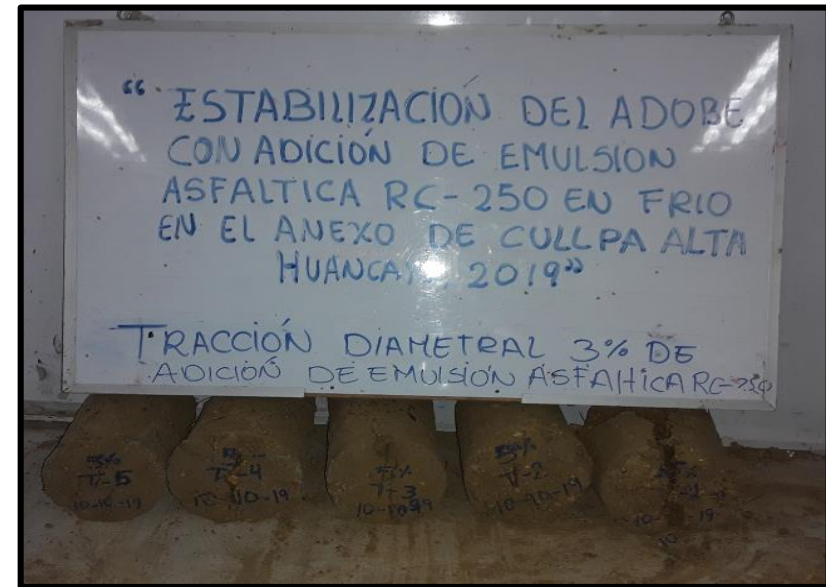
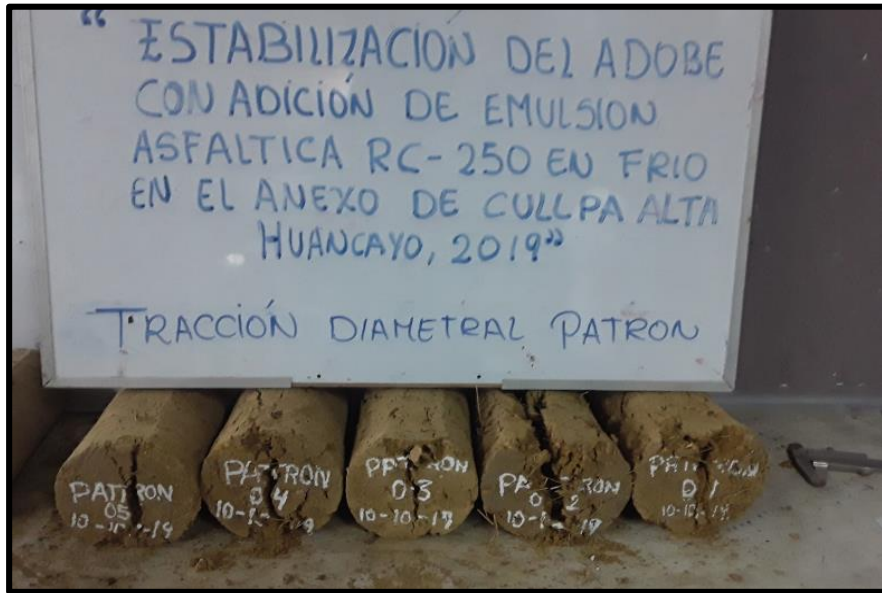


Foto N° 58, 59, 60,61 Resumen de las Muestras sometidas a Tracción Diametral

* Ensayo de Absorción



Foto N° 62 Absorción al 3 % de Adición de Emulsión Asfáltica



Foto N° 63 Absorción al 5 % de Adición de Emulsión Asfáltica



Foto N° 64 Absorción al 10 % de Adición de Emulsión Asfáltica

ANEXO N° 05

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 230-2019-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°004-16/INACAL-DA

Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02



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
 Ubicación⁰¹ : 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 con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios Isoermos con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

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.

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.

Lic. Nicolás Ramos Pausar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Dos Termómetros Digitales Incertidumbre 0,007 °C DM - INACAL	Termómetro Digital -200 °C a 400 °C	LT-247-2018

RESULTADOS DE MEDICIÓN

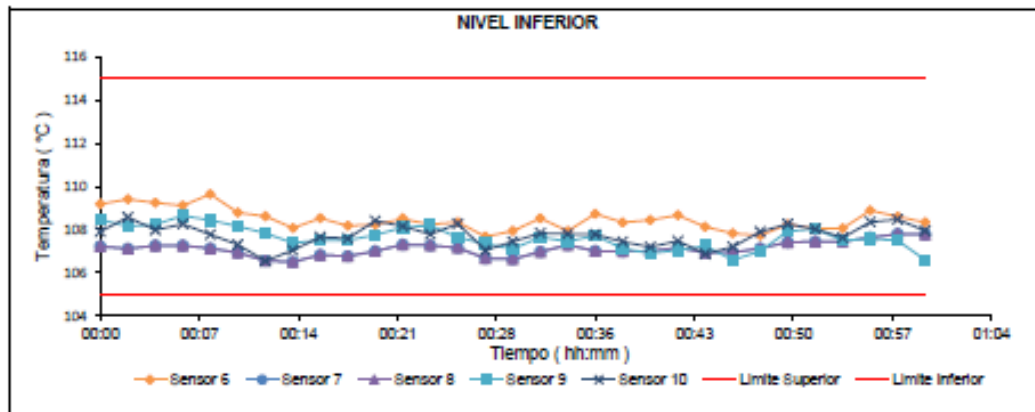
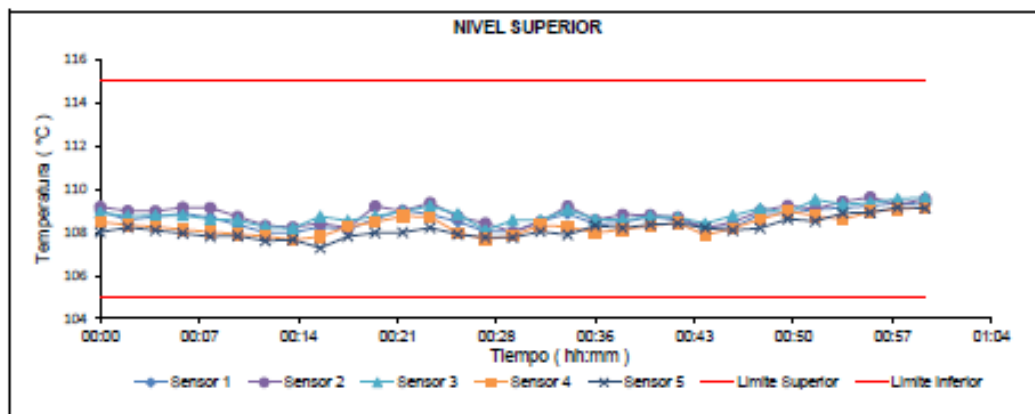
Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
110 °C ± 5 °C	110	20 min	20 min	60 %	Recipiente metálico con muestra.

Tiempo (hh:mm)	Termómetro Homó (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} ²⁾ (°C)	T _{max} - T _{min} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	110,0	109,0	109,2	108,9	108,5	108,0	109,2	107,2	107,2	108,5	107,9	108,4	6,7
0:02	110,0	108,6	109,0	108,8	108,3	108,2	109,4	107,1	107,1	108,1	108,6	108,3	6,9
0:04	110,0	108,7	109,0	108,8	108,3	108,1	109,2	107,3	107,3	108,2	108,0	108,3	6,6
0:06	110,0	108,9	109,2	108,8	108,1	108,0	109,1	107,3	107,3	108,6	108,3	108,3	6,4
0:08	110,0	108,7	109,1	108,6	108,0	107,8	109,6	107,1	107,1	108,4	107,8	108,2	7,3
0:10	110,0	108,4	108,7	108,6	107,9	107,8	108,8	106,9	106,9	108,2	107,3	107,9	6,8
0:12	110,0	108,0	108,3	108,3	107,8	107,6	108,6	106,6	106,6	107,8	106,5	107,6	6,8
0:14	110,0	108,0	108,2	108,2	107,7	107,7	108,1	106,5	106,5	107,4	107,0	107,5	6,5
0:16	110,0	108,3	108,4	108,7	107,8	107,3	108,5	106,8	106,8	107,5	107,7	107,8	6,5
0:18	110,0	108,1	108,2	108,5	108,3	107,8	108,2	106,8	106,8	107,5	107,6	107,8	6,1
0:20	110,0	108,6	109,2	108,8	108,5	108,0	108,2	107,0	107,0	107,7	108,4	108,1	5,9
0:22	110,0	109,0	109,0	109,0	108,8	108,0	108,5	107,3	107,3	108,1	108,2	108,3	6,1
0:24	110,0	108,8	109,4	109,2	108,7	108,2	108,2	107,3	107,3	108,2	107,8	108,3	5,9
0:26	110,0	108,5	108,7	108,9	108,0	107,9	108,3	107,2	107,2	107,6	108,3	108,0	6,0
0:28	110,0	108,1	108,4	108,1	107,7	107,8	107,7	106,7	106,7	107,3	107,0	107,5	6,0
0:30	110,0	108,0	108,0	108,6	107,8	107,8	107,9	106,6	106,6	107,1	107,4	107,6	6,1
0:32	110,0	108,5	108,5	108,6	108,3	108,0	108,5	107,0	107,0	107,6	107,8	108,0	6,3
0:34	110,0	108,9	109,2	109,1	108,3	107,9	107,9	107,3	107,3	107,5	107,8	108,1	5,9
0:36	110,0	108,4	108,6	108,6	108,0	108,3	108,7	107,0	107,0	107,7	107,8	108,0	6,6
0:38	110,0	108,5	108,8	108,6	108,1	108,2	108,3	107,0	107,0	107,1	107,4	107,9	6,5
0:40	110,0	108,7	108,8	108,7	108,3	108,4	108,4	107,0	107,0	106,9	107,2	107,9	6,5
0:42	110,0	108,6	108,7	108,7	108,4	108,4	108,7	107,2	107,2	107,1	107,5	108,0	6,5
0:44	110,0	108,2	108,2	108,4	107,9	108,2	108,1	106,9	106,9	107,2	106,9	107,7	6,3
0:46	110,0	108,2	108,5	108,8	108,2	108,1	107,8	106,9	106,9	106,6	107,2	107,7	5,9
0:48	110,0	108,8	109,0	109,1	108,6	108,2	107,7	107,1	107,1	107,0	107,9	108,1	5,7
0:50	110,0	108,9	109,2	108,9	109,0	108,6	108,2	107,4	107,4	107,9	108,3	108,4	5,8
0:52	110,0	109,1	109,1	109,5	108,8	108,5	108,0	107,4	107,4	108,0	108,0	108,4	5,7
0:54	110,0	109,1	109,4	109,3	108,6	108,9	108,1	107,5	107,5	107,5	107,6	108,3	5,8
0:56	110,0	109,2	109,6	109,4	109,0	108,9	108,9	107,6	107,6	107,6	108,4	108,6	6,3
0:58	110,0	109,4	109,3	109,6	109,1	109,2	108,6	107,8	107,8	107,5	108,5	108,7	5,8
1:00	110,0	109,3	109,6	109,6	109,2	109,1	108,3	107,8	107,8	106,6	107,9	108,5	5,6
T. PROM ¹⁾	110,0	108,6	108,9	108,8	108,3	108,2	108,5	107,1	107,1	107,6	107,7		
T. MAX ²⁾	110,0	109,4	109,6	109,6	109,2	109,2	109,6	107,8	107,8	108,6	108,6		
T. MIN ³⁾	110,0	108,0	108,0	108,1	107,7	107,3	107,7	106,5	106,5	106,6	106,5		
DTT ³⁾	0,0	1,4	1,6	1,5	1,5	1,9	2,0	1,3	1,3	2,1	2,0		

RESULTADOS DE MEDICIÓN

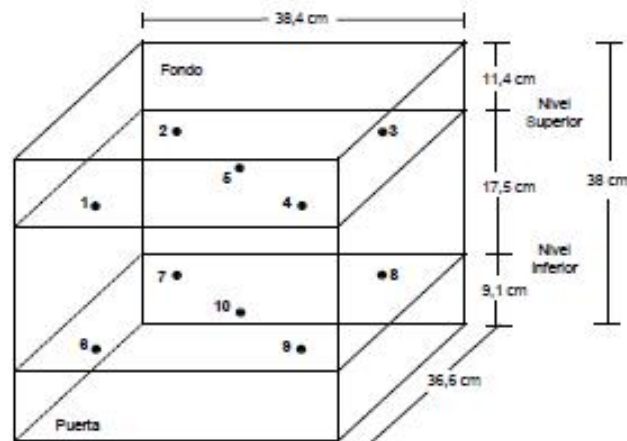
Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	109,6	0,6
Mínima Temperatura Medida	106,5	0,4
Desviación Temperatura en el Tiempo	2,1	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	1,8	0,2
Estabilidad Medida (±)	1,03	0,04
Uniformidad Medida	7,3	0,4

GRÁFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio Isothermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 0 cm por encima de la parrilla superior.

Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 3,84 cm de las paredes laterales y a 36,6 cm del frente y fondo del equipo.

FOTOGRAFÍA DEL MEDIO ISOTERMO





Laboratorio de Calibración

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

Certificado : TC - 1502 - 2019

Página : 5 de 5

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta con el número de certificado.

[1] T. PROM: Promedio de las temperaturas en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

[2] T prom: Promedio de las temperaturas en las doce posiciones de medición para un instante dado.

[3] Tmax: Temperatura máxima.

[4] Tmin: Temperatura mínima.

[5] DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

[6] Dato proporcionado por el cliente

Incertidumbre expandida de las Indicaciones del termómetro propio de Medio Isotermo: 0,1 °C

La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a \pm % máx. DTT.

INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la Incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



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 - INDECOPI.

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.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 0318

PGC-16-r08/Octubre 2017/Rev.01

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Laboratorio de Calibración

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

Certificado : TC - 1505 - 2019

Página : 2 de 3

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2 LO JUSTO S.A.C.	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-119-2018
Pesa 2 kg Clase de Exactitud E1	Pesa 2 kg Clase de Exactitud F1	LM-330-2018

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene	Dispositivo Indicador Auxiliar	No Tiene

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	26,10 °C	26,30 °C
Humedad Relativa	69,46 %	69,46 %

Medición Nº	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición Nº	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	1 100,00	1 100,01	4	11	1	2 200,00	2 200,00	4	1
2		1 100,00	4	1	2		2 200,00	4	1
3		1 100,00	5	0	3		2 200,01	5	10
4		1 100,00	5	0	4		2 200,00	4	1
5		1 100,00	4	1	5		2 200,00	4	1
6		1 100,01	4	11	6		2 200,00	5	0
7		1 100,01	4	11	7		2 200,01	5	10
8		1 100,00	5	0	8		2 200,00	5	0
9		1 100,01	4	11	9		2 200,01	5	10
10		1 100,00	4	1	10		2 200,00	4	1
$E_{\max} - E_{\min}$				11 mg	$E_{\max} - E_{\min}$				10 mg
error máximo permitido				± 20 mg	error máximo permitido				± 30 mg

PGC-16-r08/Octubre 2017/Rev.01

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

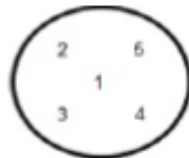
PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Laboratorio de Calibración

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

Certificado : TC - 1505 - 2019
Página : 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	26,30 °C	26,41 °C
Humedad Relativa	68,26 %	69,46 %

Nº	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0,10	0,10	4	1	700,00	700,00	4	1	0	20
2		0,10	4	1		700,00	4	1	0	
3		0,10	4	1		700,01	4	11	10	
4		0,10	4	1		700,00	5	0	-1	
5		0,10	4	1		700,01	5	10	9	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	26,30 °C	26,41 °C
Humedad Relativa	68,26 %	68,26 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,10	0,10	5	0						
1,00	1,00	5	0	0	1,00	5	0	0	10
10,00	10,00	5	0	0	10,00	5	0	0	10
100,00	100,00	5	0	0	100,00	5	0	0	10
500,00	500,00	5	0	0	500,00	5	0	0	10
700,00	700,00	5	0	0	700,00	6	-1	-1	20
900,00	900,00	5	0	0	900,00	6	-1	-1	20
1 100,00	1 100,01	6	9	9	1 100,01	6	9	9	20
1 500,00	1 500,01	6	9	9	1 500,01	6	9	9	20
2 000,00	2 000,00	6	-1	-1	2 000,00	6	-1	-1	20
2 200,00	2 200,01	6	9	9	2 200,01	5	10	10	30

Donde: I : Indicación de la balanza ΔL : Carga adicional Eo : Error en cero
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración E : Error del Instrumento Ec : Error corregido

Lectura Corregida : $R_{\text{corregida}} = R - 2,98 \times 10^{-6} \times R$

Incertidumbre de Medición : $U_h = 2 \times \sqrt{4,63 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 1,22 \times 10^{-9} \times R^2}$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

[1] Calculada según la NMP 003-2009

INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la Incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

PGC-16-r08/Octubre 2017/Rev.01

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Laboratorio de Calibración

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC-5684-2019

PROFORMA : 2004A

Fecha de emisión : 2019 - 08 - 02

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : MTL GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Cal.La Madrid Nro. 254 Asc. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Porres

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRESA DE CONCRETO
Marca : ELE
Modelo : ADR TOUCH
N° Serie : 1887-1-00074
Intervalo de Indicación : 120000 kgf
Resolución : 0,1 kgf
Procedencia : No indica
Código de Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2019 - 08 - 01

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.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de LEMICONS S.R.L.

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

METODO DE CALIBRACIÓN

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

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.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	19,2°C	19,1°C
HUMEDAD RELATIVA	72,0%	72,0%

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.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
C.F.P. N° 0316

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Laboratorio de Calibración

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

Certificado : TC-5684-2019
Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Balanza de Presión Clase de Exactitud 0,005 DM-INACAL	Manómetro de 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP - C - 029 - 2019

RESULTADOS				
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN		VALOR CONVENCIONALMENTE VERDADERO	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE
kgf	kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²
102	0,61	0,61	0,00	0,02
200	1,10	1,11	0,01	0,02
500	2,72	2,68	-0,04	0,02
800	4,33	4,26	-0,07	0,02
1000	5,40	5,30	-0,10	0,02
5000	26,77	26,26	-0,51	0,02
10000	53,46	52,44	-1,02	0,03
20000	107,17	105,12	-2,05	0,05
50000	266,47	261,35	-5,12	0,07
80000,5	423,45	415,30	-8,15	0,09

OBSERVACIONES.

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.