

“RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE
COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA
TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%,
CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autoras:

Edith Lisbeth Crisologo Llico
Jackelyn Yuly Leon Plasencia

Asesor:

Ing. Orlando Aguilar Aliaga
<https://orcid.org/0000-0002-9255-1285>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERLYN SALAZAR HUAMÁN	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	MARIO CARRANZA LIZA	26602358
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	FELIX VELASQUEZ HUAYTA	71821724
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Informe de tesis profesional

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	2%
2	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1%
3	revistas.itsup.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to UNILIBRE Trabajo del estudiante	<1%
9	Submitted to Unidades Tecnológicas de Santander	<1%

DEDICATORIA

Dedico a Dios y a Udilberto V.B que gracias ellos pude encaminar esta investigación, a mis padres Isabel Llico y Santos Crisólogo, y a mi hermano Axel Crisólogo, que gracias a todos sus consejos y motivación superé todas las dificultades para formarme así como una profesional con valores.

Edith L.Crisólogo Llico

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y lograr mis objetivos, a mis padres Telmo Leon y Ovila Plasencia, las personas que han sido un ejemplo de esfuerzo y superación, a mis hermanas Gavi, Erika por acompañarme en los buenos y malos momentos, ayudándome cada día a lograr mis objetivos y metas planteadas, a mi hermano Henry que me cuida y guía mis pasos desde el cielo. A todos ellos, quienes estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Jackelyn Y. Leon Plasencia

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por protegernos en todo este tiempo y darnos fuerzas para superar todos los obstáculos y dificultades en toda la trayectoria de nuestra carrera.

A nuestro director y asesor Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga por el apoyo y dedicación para el desarrollo de nuestra investigación, que fue un gran soporte en este trayecto para ser unos profesionales exitosos. Y a la Universidad Privada del Norte, por ser la institución que me abrió las puertas para seguir con mis estudios, brindándome competencias necesarias para ejercer buenos trabajos en lo largo de mi carrera profesional.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	17
1.3. Objetivos	17
1.4. Hipótesis	18
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	19
CAPÍTULO III: RESULTADOS	36
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS	55
ANEXOS	57
ANEXO N° 01: Fotografías.	57
ANEXO N° 02: Protocolos de Laboratorio.	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestras de investigación -----	20
Tabla 2 Dimensiones de muestras de adobe-----	20
Tabla 3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos -----	22
Tabla 4 Resumen de los resultados de los Ensayos de Suelos -----	36
Tabla 5 Resumen de los resultados obtenidos en el Proctor Modificado-----	37
Tabla 6 Ensayo a Compresión de los adobes patrones-----	38
Tabla 7 Ensayo a Compresión de los adobes con adición de cáscara de maní en 1% -----	39
Tabla 8 Ensayo a Compresión de los adobes con adición de cáscara de maní en 1.5% ----	40
Tabla 9 Ensayo a Compresión de los adobes con adición de cáscara de maní en 2% -----	41
Tabla 10 Resumen del Ensayo de Compresión -----	42
Tabla 11 Ensayo de Absorción de los adobes patrones (1% de paja)-----	43
Tabla 12 Ensayo de Absorción de adobes con adición de 1% de cáscara de maní-----	44
Tabla 13 Ensayo de Absorción de adobes con adición de 1.5% de cáscara de maní -----	45
Tabla 14 Ensayo de Absorción de adobes con adición de 2% de cáscara de maní-----	46
Tabla 15 Resumen del Ensayo de Absorción -----	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la Cantera “Chilcos”-----	21
Figura 2 Cantera los “Chilcos”-----	21
Figura 3 Colocación de muestra húmeda en la estufa. -----	24
Figura 4 Tamizado mediante chorro de agua-----	25
Figura 5 Realización del ensayo de Límite Líquido-----	29
Figura 6 Realización de Límite Plástico -----	30
Figura 7 Elaboración de Proctor Modificado-----	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resistencia a compresión - adobe Patrón	38
Gráfico 2. Resistencia a Compresión - cáscara de maní 1%	39
Gráfico 3. Resistencia a compresión - cáscara de maní 1.5 %	40
Gráfico 4. Resistencia a compresión - cáscara de maní 2%	41
Gráfico 5. Resumen - Resistencia a compresión	42
Gráfico 6. Línea de tendencia, ecuación y ajuste lineal - esistencia a compresión	43
Gráfico 7. Porcentaje de Absorción - adobe patrón	44
Gráfico 8. Porcentaje de Absorción - cáscara de maní 1%	45
Gráfico 9. Porcentaje de Absorción - cáscara de maní 1.5%	46
Gráfico 10. Porcentaje de Absorción - cáscara de maní 2%	47
Gráfico 11 Resumen Promedio del Ensayo de Absorción (%)	48

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Contenido de Humedad	23
Ecuación 2. Porcentaje de los pesos retenidos	26
Ecuación 3. Porcentaje que pasa en cada tamiz.....	26
Ecuación 4. Índice de Plasticidad	31
Ecuación 5. Densidad Seca.....	32
Ecuación 6. Densidad Húmeda.....	32
Ecuación 7 Resistencia a Compresión.....	34
Ecuación 8 Absorción de Agua	34

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la resistencia a compresión del adobe compactado con la adición de cáscara triturada de maní en 1%, 1.5 % y 2%. Se ha utilizado como muestra patrón la fibra de paja al 1% como base para las preparaciones de los adobes con adiciones de cáscara de maní (1%, 1.5% y 2%) realizando así para dicha investigación un total de 64 adobes compactados con los diversos porcentajes. Los adobes compactados se han elaborado con la maquina CINVA RAM. El material que se ha utilizado se extrajo de la cantera Los Chilcos – Cajamarca, para ver si el suelo es factible y manejable se ha realizado estudios en el laboratorio posteriormente se evaluó los niveles de compresión y absorción, de los cuales se ensayaron 32 adobes a compresión y 24 por absorción de agua. Los resultados mostraron que la adición de cáscara de maní para los porcentajes de 1%, 1.5% y 2%, obtuvieron una resistencia a compresión de 13.10 kg/cm², 10.99 kg/cm² y 10.32 kg/cm² respectivamente. En cuanto a la propiedad física de absorción de agua de los adobes con adición de cáscara de maní se obtuvieron como resultado 23.98%, 22.56% y 24.87% respectivamente, disminuyendo hasta un 3.57% con la incorporación de 1.5% de cáscara de maní con respecto a la muestra patrón. Concluyendo que la hipótesis planteada no se cumple, dado que los resultados obtenidos de resistencia a compresión con adición de cáscara de maní, disminuyen en un 16.56%, 30% y 24.26% respectivamente con respecto a la muestra patrón.

PALABRAS CLAVES: Adobe compactado, cáscara de maní, resistencia a compresión, absorción.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A lo largo de la historia el ser humano a tenido la necesidad de construir un lugar para protegerse del clima, desarrollando así procesos de construcción a partir del uso de la tierra como materia prima. Estos conocimientos se transmitieron entre diferentes generaciones de forma que con el tiempo se ha venido estructurando la elaboración del adobe utilizando de manera eficiente diferentes adiciones naturales como la paja dando así una solución de construcción (Guerrero, 2014).

Los materiales de construcción derivados del suelo y modificados por el hombre a los que la World Reference Base for Soil Resources (WRB, 2006) denomina como “materiales tecnogénicos” destaca sin duda por sus cualidades, el adobe. Esto, fundamentalmente es debido a cinco propiedades que lo caracterizan: bajo costo de fabricación y gran disponibilidad; alto ahorro de energía, haciendo uso principalmente de energías renovables; gran trabajabilidad y propiedades físico mecánicas óptimas en la construcción; fácil integración al ecosistema local, empleando los materiales y técnicas locales y fácil reciclamiento de los excedentes de construcción. Todas estas características conllevan un enfoque ecológico responsable con la naturaleza (Gama et. al, 2012).

Esto ha sumado a la realización de estudios de adobe con diferentes adiciones de materiales en todo el mundo, ya que es un material manejable y se puede modificar sus propiedades físico mecánicas, es decir se puede transformar adecuándolo a sus necesidades mejorando así sus características de adherencia y de su resistencia a la intemperie (Muñoz, 2005).

En Egipto se realizó el estudio de “Análisis experimental de bloques de tierra comprimida (CEB) con fibras de plátano que resisten las fuerzas de flexión y compresión”, teniendo como objetivo establecer un nuevo modelo de CEB al agregar fibras de plátano que crearan materiales más fuertes, duraderos y sostenibles; los resultados que se obtuvieron de los bloques con fibra plátano es que la resistencia a la compresión registro las mayores tensiones utilizando una longitud de 70 mm de fibra de plátano con aproximadamente un 77% y 82% de aumento con respecto al CEB sin la fibra de plátano (Mostafa & Uddin, 2016).

De acuerdo con Garcia, 2017, de Huajuapán de León -México, en su investigación de “Estudio de permeabilidad en el adobe implementado agregados naturales”, nos mencionan que se analizó los agregados naturales a la matriz del adobe para disminuir la permeabilidad y mejorar sus propiedades mecánicas. Se realizaron pruebas de permeabilidad, resistencia a la compresión y flexión en adobes con dimensiones de 30cm x 22cm x 10cm y de 15cm x 22cm x 10cm, teniendo como muestras adobes con suelo solo y muestras de suelo combinado con jugo de hoja de plátano, hojas de plátano, engrudo de trigo, resina de pino. Los resultados obtenidos en las pruebas de los adobes ensayados indicaron que la impermeabilidad del adobe con resina de pino aumento (Absorción de agua: 18.95%), incluyendo su resistencia a compresión (5.88 Mpa), mientras que su resistencia a flexión se mantuvo igual la presentada sin resina (0.838 Mpa y 0.840 Mpa respectivamente), siendo estos resultados más altos a los planteados.

En el Perú el 41% de casas están hechas de adobe y tapial, según cifras publicadas en el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI, 2019). Siendo el adobe una alternativa viable más convencional en las zonas rurales para resolver el problema económico que ataca a las familias más vulnerables, dando paso a técnicas de construcción

simples sin previo estudio ni supervisión de por medio, teniendo, así como alternativas las siguientes investigaciones nacionales.

En Tarapoto, Lamas; la investigación de Carrasco & Sinti, 2019, sobre el “Diseño de un bloque de adobe compactado, utilizando fibra de la hoja de piña, para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2019”; nos menciona que: Los resultados promedios de esfuerzo a compresión obtenidos a 7 días, de los adobes compactados tipo patrón fueron de 30.99 kg/cm², adobes al 4% de fibra fueron de 34.50 kg/cm², al 6% de fibra fueron de 38.14 kg/cm² y los adobes al 8% de fibra fueron de 44.84 kg/cm². Los resultados promedios del esfuerzo a compresión obtenidos a 14 días, de los adobes compactados tipo patrón fueron de 43.25 kg/cm², adobes al 4% de fibra fueron de 53.64 kg/cm², al 6% fueron de 59.99 kg/cm² y adobes al 8% fueron de 67.27 kg/cm². Concluyendo que, de los resultados obtenidos, el más óptimo es el adobe compactado con la adición de fibra al 8%, el cual muestra una mayor resistencia al esfuerzo a compresión, dando un 55.54% de mejoría a comparación del adobe patrón.

En la investigación de Vega, 2018, sobre la “Resistencia a compresión de adobe con fibra de maguey, centro poblado de Hualcan – Carhuaz 2018” en el Departamento de Ancash, nos indica que los resultados obtenidos del ensayo a compresión de la muestra patrón y de los con fibra de maguey de 10%, 20% y 30% presentan valores de 18.59 kg/cm², 20.12 kg/cm², 25.26 kg/cm² y 28.54 kg/cm² respectivamente, superando notoriamente la resistencia mínima de la muestra patrón el adobe con 30% de fibra de maguey.

En el Departamento de Piura, la investigación de “Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*furcraea andina*) realizado por Zapata, 2017, nos menciona que, para la incorporación del extracto de cabuya, primero se realizó un proceso de maceración que se prolonga entre los 5 días y un óptimo de 10 para la activación de sus propiedades estabilizantes y así lograr mejorar la resistencia al agua del adobe. La resistencia a la

comprensión y a la flexión mejoraron en un 9% y 133.7% respectivamente, mientras que la resistencia a la acción del agua también tuvo una mejora, haciéndolo así un material estabilizante competitivo con el cemento o la cal.

A nivel local Chávez, 2018, hace mención en su investigación de “Propiedades físico y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco, Cajamarca 2018”, que las unidades con la incorporación de fibras de coco mejoran sus propiedades físico y mecánicas. En la resistencia a compresión axial en un 24.40% llegando hasta 36.83 kg/cm^2 superando al valor patrón de 28.21 kg/cm^2 , en cuanto a la resistencia a flexión aumenta en un 13.68% llegando hasta 8.48 kg/cm^2 superando nuevamente al valor patrón de 7.32 kg/cm^2 y en los ensayos de absorción las unidades sin y con incorporación de fibra de coco no se llegaron a los resultados deseados.

De igual forma Bolaños, 2016, “Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna”, su investigación tuvo como objetivo evaluar la resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna, para ellos realizó el estudio de suelos para caracterizar los materiales y elaborar bloques de adobe compactado, llegando así a las siguientes conclusiones: los resultados obtenidos del ensayo a compresión superaron la resistencia mínima que indica la norma técnica de edificaciones E.080, los resultados de la muestra patrón y con goma de tuna de 5%, 10% y 15% presentan valores de 19.19 Kg/cm^2 , 21.90 kg/cm^2 , 25.27 kg/cm^2 y 27.56 kg/cm^2 respectivamente, siendo el adobe de 15% con goma de tuna con mejor resistencia a compresión. Igualmente, en los ensayos a flexión y absorción tuvo en cuenta la norma ASTM-C67 para los parámetros, donde obtuvo que en 5%, 10% y 15% obtuvieron 4.77 kg/cm^2 , 6.47 kg/cm^2 , 6.81 kg/cm^2 y 6.11 kg/cm^2 respectivamente, siendo el de mejor valor el de 10% con goma de tuna y por último en los ensayos de absorción la muestra patrón

y la de 15% no resistieron la prueba, al contrario, del 5% y 10% que se obtuvieron un valor de 12.68% y 14.62%.

Es así que esta investigación tiene como propósito mejorar la resistencia a compresión, con el fin de demostrar los beneficios de la cascara de maní dando paso a la mejora de la resistencia a compresión de las unidades de adobe con adición de fibra de maní triturada.

Por ende, se requiere conocer los siguientes conceptos básicos:

- **Adobe:** El adobe es un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos (Ministerio de Vivienda, 2010).
- **Adobe estabilizado:** Cuando al adobe se incorporan otros materiales como (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad (Ministerio de Vivienda, 2010).
- **Cáscara de maní:** El maní, también conocido como cacahuate, es un fruto seco originaria de la región tropical de Sudamérica, por general se consume tostado. Su cascara es leñosa de geometría cóncava, su espesor vario de 0.5 a 1 mm, estas son difícilmente deteriorables por su alto contenido de lignina y bajo contenido de nitrógeno. La parte externa de la cáscara natural de maní es estriada con estructura de celdas, parece una superficie muy delgada y frágil, que se despega con facilidad. Por debajo existe una red, similar a una malla la cual soporta a la primera capa. Esta estructura de hilos que forman la malla está ligada a la capa interna, sobre la que deja huella. La capa interna es de apariencia más porosa (Gatani, Arguello, & Sesin, 2010).
- **Resistencia a compresión:** Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento. La resistencia a la compresión de un material que falla debido

a la rotura de una fractura se puede definir, en límites bastante ajustados, como una propiedad independiente. Sin embargo, la resistencia a la compresión de los materiales que no se rompen en la compresión se define como la cantidad de esfuerzo necesario para deformar el material una cantidad arbitraria. La resistencia a la compresión se calcula dividiendo la carga máxima por el área transversal original de una probeta en un ensayo de compresión (Instron, 2022).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la Resistencia a compresión del adobe compactado con la adición de cáscara triturada de maní en 1%, 1.5 % y 2%?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Determinar la resistencia a compresión axial del adobe compactado con la adición de cáscara triturada de maní en 1%, 1.5 % y 2%.

1.3.2 Objetivo Específicos

- Determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo apto para la elaboración de adobes compactados, mediante ensayos de laboratorios.
- Estimar el óptimo contenido de humedad, mediante el ensayo de Proctor Modificado para la muestra patrón y los tres niveles de porcentajes de adición de cáscara de maní al 1%, 1.5% y 2%.
- Calcular la resistencia a compresión axial del adobe compactado con adición en porcentajes de cáscara triturada de maní.

1.4. Hipótesis

La resistencia a compresión y absorción del adobe compactado aumenta hasta 5% al incorporar cáscara de maní en comparación con los adobes solo con paja.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

1.1. Clasificación de Investigación.

- **Tipo de investigación:** La investigación es de tipo Aplicada puesto que “Se centra en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto. Por consiguiente, el tipo de ámbito al que se aplica es muy específico y bien delimitado” (Oblitas, 2018).
- **Nivel de Investigación:** La investigación tiene un nivel Explicativo dado a que “Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o porqué se relaciona entre dos o más variables” (Borja, 2012).
- **Enfoque de Investigación:** La investigación presenta un enfoque Cuantitativa porque “Se centra en el estudio y análisis de la realidad mediante diversos procedimientos basados en la medición. Permite un mayor nivel de control e inferencia que otros tipos de investigación, siendo posible realizar experimentos y obtener explicaciones contrastadas a partir de hipótesis” (Oblitas, 2018).
- **Diseño de Investigación:** La investigación presenta un diseño Experimental; es decir según Borja Suarez, (Manuel, 2012), es aquella investigación en que la hipótesis se verifica mediante la manipulación “deliberada” por parte del investigador de las variables.

1.2. Población y muestra (Materiales, Instrumentos y Métodos)

1.2.1 Población:

Para esta investigación se elaboró 8 unidades de adobe compactado por cada porcentaje, haciendo un total de 64 bloques de adobe realizados con la presa CINVA – RAM. Según la Norma (E080, 2018).

1.2.2 Muestra:

Para el ensayo a compresión axial y absorción de agua: Se elaboró 8 unidades de adobe compactado por cada porcentaje, de las cuales se ensayaron los seis mejores resultados por cada ensayo y porcentaje.

Tabla 1

Muestras de investigación

Prueba o Ensayo	Patrón	1%	1.5%	2%
Compresión				
Axial	8	8	8	8
Absorción	8	8	8	8
Subtotal	16	16	16	16
Total		64		

Fuente: Propia, 2023.

Finalmente, la unidad de estudio de cada bloque de adobe fue de dimensiones:

Tabla 2

Dimensiones de muestras de adobe

Dimensiones de adobe		
	Ensayo de Compresión	Ensayo de Absorción
Largo	15 cm	30 cm
Ancho	15 cm	15 cm
Altura	10 cm	15 cm

Fuente: Propia, 2023.

1.2.3 Materiales

Se consideró la cantera “Chilcos” para el desarrollo de la tesis, el cual se trajo el material en sacos para la realización de los ensayos, en los laboratorios de la Universidad Privada del Norte Cajamarca para verificar si cumple con todo lo establecido por las normas.

Ubicación de la cantera:

- Departamento: Cajamarca

- Provincia: Cajamarca
- Distrito: Cajamarca
- Cantera: Chilcos

Figura 1

Ubicación de la Cantera “Chilcos”



Fuente: Google Earth, 2023.

Figura 2

Cantera los “Chilcos”



Fuente: Propia, 2023.

1.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la técnica e instrumentos de esta investigación, se analizó los resultados adquirida en la recolección de datos mediante protocolos el cual permitió comparar los diferentes porcentajes con el adobe tradicional (patrón). Se recopiló la información de los de mayor resistencia y absorción en cada ensayo.

Se planteó con técnicas de observación directa, ya que tuvo como finalidad comprobar la hipótesis establecida, para el cual se elaboraron las unidades de adobes compactados.

Tabla 3

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Variable Dependiente	Recolección de Datos		Análisis de Datos
	Diseño de investigación	Técnica	
Resistencia a la Compresión	Experimental	Observación	Protocolos Hojas de Datos Programa Software Excel
Absorción del Adobe			Diagrama de Barras Comparación de Resultados con Norma E-0.80

Nota. Se ha recolectado las técnicas e instrumentos de esta investigación.

1.4. Estudios de Suelos

A continuación, se detalla el estudio de suelos que se ha realizado para la elaboración de los adobes compactados:

1.4.1 Contenido de Humedad

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. El material se coloca en sacos una vez extraído de la cantera para

que se no se pueda alterar su humedad, este ensayo se lo realizo siguiendo la norma NTP 339.127.

Se determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a 110 °C más menos 5 °C*. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerada como el peso del agua.

Material

Muestra alterada extraída del estrato en estudio.

Equipo

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Recipiente o Tara.

Procedimiento

- Identificación del recipiente (A).
- Pesar el recipiente o tara (B).
- Pesar la muestra húmeda en el recipiente o tara (C).
- Secar la muestra en la estufa durante 24 horas a 105°C.
- Pesar la muestra seca en el recipiente o tara (D).
- Determinar el peso del agua (E) = C – B.
- Determinar el peso del suelo seco (F) = D – B
- Determinar el contenido de humedad (G) = (E/F) * 100

$$W(\%) = \frac{w_w}{w_s} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

W = Contenido de agua o humedad (%).

W_w = Peso de agua presente en la masa de suelos (gr).

W_s = Peso de la muestra seca (gr).

Figura 3

Colocación de muestra húmeda en la estufa.



Fuente: Propia, 2023.

1.4.2 Granulometría por Lavado

El principio del método según la norma NTP 339.128,1999 consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de los suelos. La clasificación de las partículas mayores que 75 μm (retenido en el tamiz N° 200) se efectúa por tamizado, en tanto que la determinación de las partículas menores que 75 μm se realiza mediante un proceso de sedimentación basada en la ley de Stokes utilizando un densímetro adecuado. Este método permite determinar la composición de tamaño de las partículas del suelo.

Material

Muestra seca aproximadamente 200 gr si es material arcillo limoso y 500 gr si es material granular que contiene finos.

Equipo

- Juego de tamices
- Balanza con aproximación de 01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Taras

Procedimiento

- Secar la muestra
- Pesar la muestra seca (W_s)
- Colocar la muestra en un recipiente, cubrir con agua y dejar durante algunas horas dependiendo del tipo de material.
- Tamizar la muestra por la malla N° 200 mediante chorro de agua.

Figura 4

Tamizado mediante chorro de agua



Fuente: Propia, 2023.

- La muestra retenida en la malla N° 200 se retira en un recipiente y se deja secar.
- Pasar la muestra seca por el juego de tamices, agitando en forma manual o mediante tamizador.
- Determinar los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz (%RP)

Ecuación 1. Porcentaje de los pesos retenidos

$$\%RP = \frac{PRP}{W_s} \times 100 \quad (2)$$

- Determinar los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz %RA, para lo cual se suma en forma progresiva los % RP, es decir:

$$\%RA1 = \%RP1$$

$$\%RA2 = \%RP1 + \%RP2$$

$$\%RA3 = \%RP1 + \%RP2 + \%RP3, \text{ etc.}$$

- Se determina los porcentajes acumulados que pasan en cada tamiz:

$$\% \text{ que pasa} = 100\% - \%R.A \quad (3)$$

- Finalmente se dibuja la curva granulométrica en escala semilogarítmica, en el eje de abscisas se registra la abertura de las mallas en milímetros y en el eje de ordenadas se registra los porcentajes acumulados que pasan en las mallas que se utilizan.

1.4.3 Límites de consistencia o Atterberg

La Norma Técnica Peruana establece los métodos de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de una muestra de suelo esto permite clasificar el suelo con las especificaciones indicadas en la Norma. NTP E339.130 – NTP E111 / ASTM D4318/ NTP 339.129,1999

1.4.3.1 Límite Líquido (LL)

Es el contenido de humedad, expresado en porcentaje para el cual el suelo se halla en el límite entre líquido y plástico. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad al cual el surco separador de dos mitades de una pasta de suelo se cierra al largo de su fondo en la distancia de 13 mm (1/2 pulgada) cuando se deja caer la copa 25 veces una altura de 1cm a razón de dos caídas por segundo; según la norma NTP 339.129,1999.

Material

Suelo seco que pasa la malla N° 40

Equipo

- Malla N° 40
- Copa de casa grande
- Ranurador o acanalador
- Balanza con aproximación de 0.01gr.
- Estufa con control de temperatura
- Espátula
- Probeta de 100 ml.
- Cápsula de porcelana
- Taras identificadas

Procedimiento:

- En una cápsula de porcelana mezclar el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme

- Colocar una porción de la pasta en la copa de Casagrande, nivelar mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
- En el centro hacer una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra queda dividida en dos partes
- Elevar y caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm, registrar el número de golpes.
- Mediante la cápsula retirar la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y colocarlo en una tara para determinar su contenido de humedad.
- Retirar el suelo de la copa de Casagrande y colocar en la capsula de porcelana, agregar agua si el número de golpes del ensayo anterior ha sido alto, o agregar suelo si el número de golpes ha sido bajo. (el número de golpes debe estar comprendido entre 6 y 35)
- Lavar y secar el acanalador
- Repetir el ensayo mínimo 2 veces
- Dibujar a curva de fluidez (la recta) en escala semilogarítmica, en el eje de las abscisas se registrará el número de golpes en escala logarítmica, en el eje de ordenadas los contenidos de humedad en escala natural.
- Determinar la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite líquido del suelo.

Figura 5

Realización del ensayo de Límite Líquido



Fuente: Propia, 2023.

1.4.3.2 Límite Plástico (LP)

Según la norma NTP 339.129,1999, es el contenido de humedad. Para el cual el suelo se halla entre el límite entre los estados plástico y semisólido. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad más bajo al cual el suelo puede ser rolando en hilo de 3,2mm. (1/8 pulgada) sin que se rompan en pedazos.

Material

Una porción de la mezcla preparada para el límite líquido

Equipo

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa
- Espátula
- Cápsula de porcelana
- Placa de vidrio

- Taras identificadas

Procedimiento

- A la porción de la mezcla preparada para el límite líquido agregar suelo seco de tal manera que la pasta baje su contenido de humedad.
- Enrollar la muestra con la mano sobre una placa de vidrio hasta obtener cilindros de 3 mm de diámetro y que presenten agrietamientos determinar su contenido de humedad.
- Repetir el ensayo una vez más
- El límite plástico es el promedio de los 2 valores de contenidos de humedad.

Figura 6

Realización de Límite Plástico



Fuente: Propia, 2023.

1.4.3.3 Índice de Plasticidad (IP)

En la norma NTP 339.129,1999; se menciona que es el rango de contenido de humedad sobre el cual un suelo se comporta plásticamente. Numéricamente es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

$$IP = LL - LP \quad (4)$$

Donde:

IP: Índice de plasticidad

LL: Límite líquido

LP: Límite plástico

1.4.4 Proctor Modificado

Este ensayo se realizó con material seco, el cual se utilizó el método B del Proctor modificado según la norma NTP 339.141, 1999.

Material:

- Muestra alterada seca.
- Papel filtro.

Equipo:

- Equipo Proctor modificado (molde cilíndrico, placa de base y anillo de extensión).
- Pisón Proctor modificado
- Balanza con aproximación de 0.01 gr
- Estufa con control de temperatura
- Probeta de 1000 ml
- Recipiente de 6 kg, de capacidad
- Espátula
- Recipientes identificados

Procedimiento:

- Obtener la muestra seca para el ensayo, de acuerdo a utilizar (método A, B o C).

- Preparar 5 muestras con una determinada cantidad de agua, de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas varíe aproximadamente en ¼ % entre ellas.
- Ensamblar el molde cilíndrico con la placa de base y el collar de extensión y el papel filtro.
- Compactar cada muestra en 5 capas y cada capa con 25 o 56 golpes (depende del método A, B o C), al determinar de compactar la última capa, se retira el collar de extensión, se enrasa con la espátula y se determina la densidad húmeda (D_h).
- Determinar el contenido de humedad de cada muestra compactada ($W\%$), utilizando muestras representativas de la parte superior e inferior.
- Determinar las densidades secas de cada muestra compactada (D_s).

$$D_s = \frac{D_h}{\left(1 + \frac{W\%}{100}\right)} \quad (5)$$

Donde:

D_s : Densidad seca

D_h : Densidad húmeda

$W\%$: Contenido de humedad de la muestra compactada

$$D_h = \frac{(M_t - M_{md})}{1000 * V} \quad (6)$$

Donde:

D_h : Densidad Húmeda del espécimen compactado (Mg/m³)

M_t : Masa del espécimen húmedo y molde (kg)

M_{md} : Masa del molde de compactación (kg)

V: Volumen del molde de compactación (m³)

Figura 7

Elaboración de Proctor Modificado



Fuente: Propia, 2023.

1.4.5 Elaboración de Adobes

La elaboración de los adobes no se ha realizado en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte, ya que no se ha contado con el espacio suficiente para la realización. El lugar donde se realizaron los adobes cuenta con una amplia instalación. La elaboración se realizó con la maquina CINVA RAM teniendo en cuenta los diferentes porcentajes establecidos para esta investigación.

Material:

- Maquina CINVA – RAM
- Tierra tamizada
- Cascara de maní
- Balanza Electrónica.
- Plástico.

La dosificación de cascara de maní, se desarrolló en el orden de 1%, 1.5% y 2% incorporando a cada bloque de adobe compactado, teniendo en cuenta que cada adobe tiene 10 kg aproximadamente de tierra.

Al finalizar la elaboración de los adobes se deja reposar un valor de 28 días en condiciones según la Norma E.080.

1.4.6 Ensayo a Compresión

La norma E.080 menciona que la resistencia a compresión de la unidad se determina ensayando cubos labrados, teniendo como mínimo 6 cubos para el ensayo. Para este ensayo se utiliza la norma ASTM C-67 – Norma de método de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcilla estructurales.

$$f = \frac{Pu}{A} \quad (7)$$

Donde:

f: Resistencia a la compresión (Kg/cm²)

Pu: Carga Aplicada (Kg)

A: Área de aplicación de la carga (cm²)

1.4.7 Ensayo de Absorción

La absorción se mide con la relación que existe entre el peso del agua absorbida por la unidad después de haberla sumergida durante 24 horas en una poza de agua y el peso seco.

$$\%ABS = \frac{P2 - P1}{P1} \times 100 \quad (8)$$

Donde:

%ABS: Porcentaje de absorción de agua (%)

P1: Peso de la unidad seca (gr)

P2: Peso de la unidad sumergida (gr)

El análisis de datos de esta investigación es de forma experimental ya que, por medio de los ensayos y protocolos se procesó los resultados obtenidos, el cual nos ayudó a determinar la resistencia a compresión y absorción de agua del adobe con los diferentes porcentajes de adición de cascara triturada de maní.

Los resultados se llevaron a cabo en enfoque cuantitativo donde la información recolectada se trasladó a una base datos del programa Excel donde se realizó la comparación, en el que se identificó y justificó si la resistencia a la compresión y la absorción de agua del adobe se incrementó o disminuyó con los porcentajes de adición.

Los aspectos éticos para esta investigación se tuvieron principios éticos y morales, teniendo en cuenta la veracidad de resultados de las investigaciones respetando su propiedad intelectual, sus convicciones políticas, religiosas y morales. Con respecto al medio ambiente y la biodiversidad se tuvo en cuenta la responsabilidad social, política y jurídica, se respetó la privacidad y la identidad de los individuos que participan en el estudio.

Tenemos como principio la transparencia de información de las fuentes utilizadas, así como la honestidad ya que se asumirá un comportamiento y expresión coherente y sincera, poniendo en práctica los valores de verdad y justicia; como también el respeto a las investigaciones recopiladas donde se tendrá cuidado con las fuentes donde serán citados según el estilo APA séptima edición.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Los datos obtenidos a partir de los ensayos realizados en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte con relación a los ensayos a la compresión y absorción. Lo que se ha demostrado es el análisis de resultados comparativo entre los adobes patrones (1% de paja) y adobes con adición de cáscara de maní (1%, 1.5% y 2%) donde nos permite verificar el cumplimiento de la hipótesis señalada inicialmente. A continuación, se muestra los siguientes resultados.

Tabla 4

Resumen de los resultados de los Ensayos de Suelos

N°	Nombre de Ensayo	Resultado	Unidad de Medida	Descripción
1	Contenido de Humedad	7.87	%	Es el porcentaje promedio del contenido de humedad del suelo de la Cantera " Chilcos".
2	Granulometría por Lavado	98.25	%	% que pasa por la malla N°04
		34.49	%	% que pasa por la malla N°200
3	Límites de Consistencia			
3.1	Límite Líquido	27.05	%	Contenido de Humedad a 25 golpes.
3.2	Límite Plástico	17.75	%	
3.3	Índice de Plasticidad (LL - LP)	9.30	%	Promedio de contenido de humedad de Límite Plástico
4	Clasificación SUCS	SC		Arenas arcillosas, mezclas arena – arcilla.

Nota. Los resultados hallados se han determinado mediante la norma E-0.80.

De acuerdo a la norma E.080 se ha considerado el siguiente parámetro: arcilla 10 -20%, limo 15 – 25% y arena 55 – 70% y no se deberá utilizar suelos orgánicos, considerando todo lo anterior nuestra cantera cumple lo requerido.

Proctor Modificado

Se realizó el ensayo de Proctor Modificado mediante el Método B según la norma ASTM D – 1557.91, donde se determinó el contenido óptimo de humedad y la densidad seca.

Tabla 5

Resumen de los resultados obtenidos en el Proctor Modificado

N°	Nombre de Ensayo	Resultado	Unidad de Medida	Descripción
1	Proctor Modificado - Método B - Muestra Patrón	12.54	%	Contenido de Humedad Óptimo
		1.83	gr/cm ³	Densidad Seca Óptima
2	Proctor Modificado - Método B – 1% de cáscara de Maní	12.86	%	Contenido de Humedad Óptimo
		1.83	gr/cm ³	Densidad Seca Óptima
3	Proctor Modificado - Método B – 1.5% de cáscara de Maní	13.15	%	Contenido de Humedad Óptimo
		1.79	gr/cm ³	Densidad Seca Óptima
4	Proctor Modificado - Método B - 2% de cáscara de Maní	15.96	%	Contenido de Humedad Óptimo
		1.74	gr/cm ³	Densidad Seca Óptima

Nota. Los resultados se han determinado mediante ensayos de laboratorio, basándose en la norma ASTM D – 1557.91.

De igual manera, se presenta el cuadro resumen para el ensayo de Compresión de las unidades de adobes.

- Resistencia a compresión de los adobes patrones con adición de paja (1%), se ensayaron 08 muestras de adobes de las cuales los resultados fueron tomados de las 06 mejores.

Tabla 6

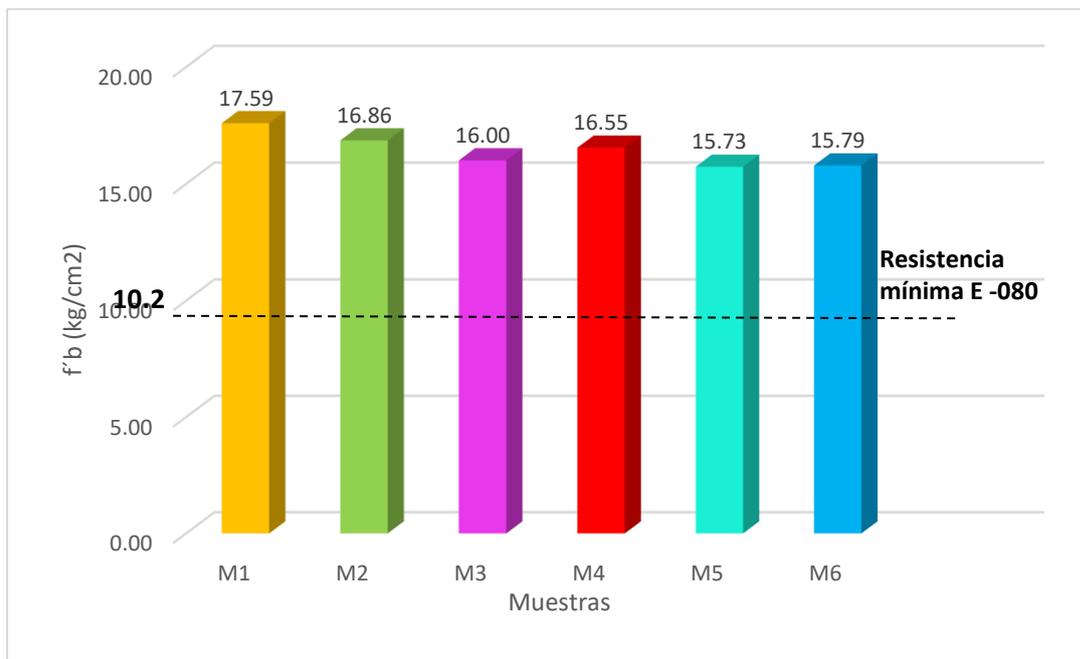
Ensayo a Compresión de los adobes patrones

Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo(kg/cm ²)	Deformación (mm/mm)
M1	3724	17.59	0.52
M2	3728	16.86	0.30
M3	3474	16.00	0.64
M4	3495	16.55	0.35
M5	2998	14.11	0.30
M6	3481	15.73	0.35
M7	3467	15.79	0.28
M8	3224	14.90	0.51
Desv. Est.	127.76	0.73	0.14
Promedio	3561	16.42	0.41
f ^ˆ b (kg/cm ²)		15.70	

Nota. No se ha considerado los resultados de color rojo para la desviación estándar y promedio.

Gráfico 1

Resistencia a compresión - adobe Patrón



Fuente: Propia, 2023.

- La resistencia a compresión de adobes con adición de cáscara de maní (1%), se ensayaron 08 muestras de adobes de las cuales se tomaron las 06 mejores.

Tabla 7

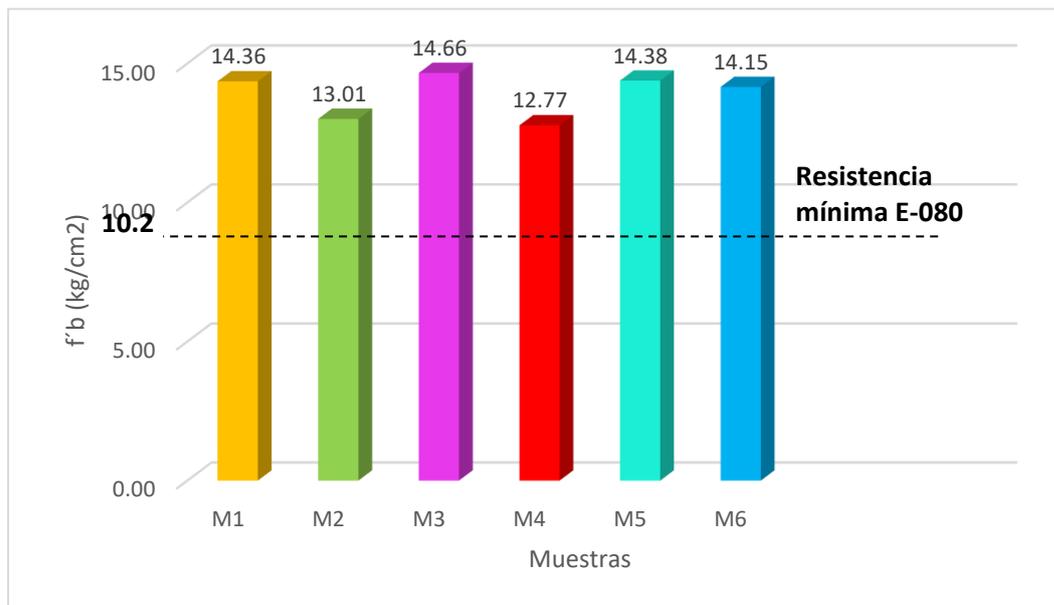
Ensayo a Compresión de los adobes con adición de cáscara de maní en 1%

Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo(kg/cm ²)	Deformación (mm/mm)
M1	2968	14.36	0.27
M2	2974	13.01	0.22
M3	3239	14.66	0.28
M4	2748	12.53	0.24
M5	3222	12.77	0.38
M6	3222	14.38	0.44
M7	3237	14.15	0.42
M8	2717	12.29	0.33
Desv. Est.	133.80	0.79	0.09
Promedio	3144	13.89	0.33
f'b (kg/cm ²)		13.10	

Nota. No se ha considerado los resultados de color rojo para la desviación estándar y promedio.

Gráfico 2

Resistencia a Compresión - cáscara de maní 1%



Fuente: Propia, 2023.

Tabla 8

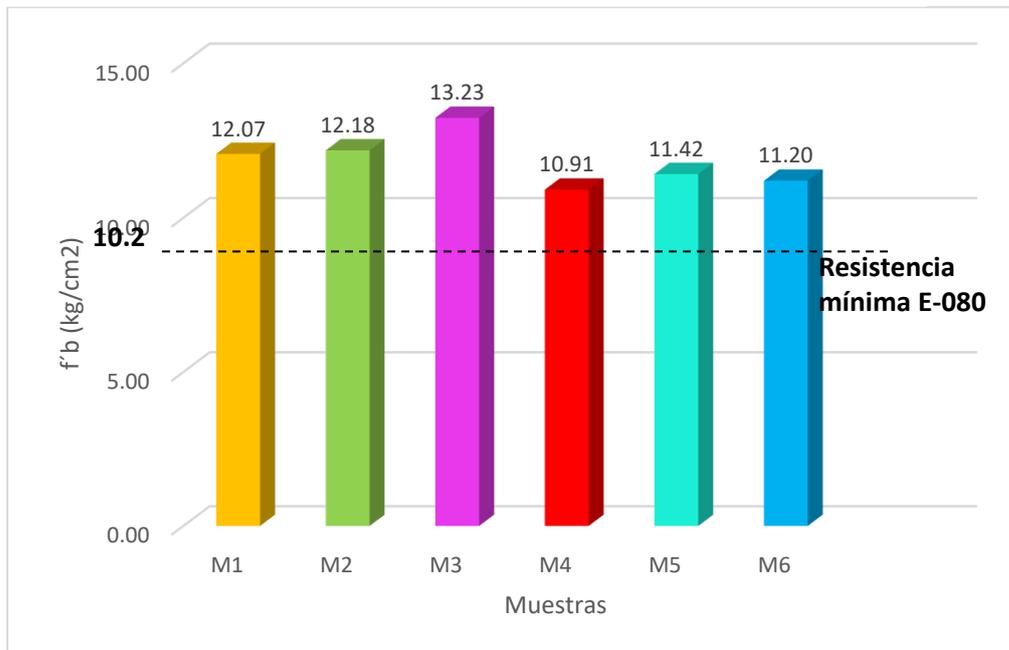
Ensayo a Compresión de los adobes con adición de cáscara de maní en 1.5%

Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación (mm/mm)
M1	2722	12.07	0.37
M2	2741	12.18	0.39
M3	2973	13.23	0.21
M4	2222	9.89	0.32
M5	2475	10.91	0.34
M6	2482	11.42	0.28
M7	2225	9.66	0.22
M8	2471	11.20	0.35
Desv. Est.	204.10	0.84	0.07
Promedio	2644	11.84	0.32
f ^{'b} (kg/cm ²)		10.99	

Nota. No se ha considerado los resultados de color rojo para la desviación estándar y promedio.

Gráfico 3

Resistencia a compresión - cáscara de maní 1.5 %



Fuente: Propia, 2023.

Tabla 9

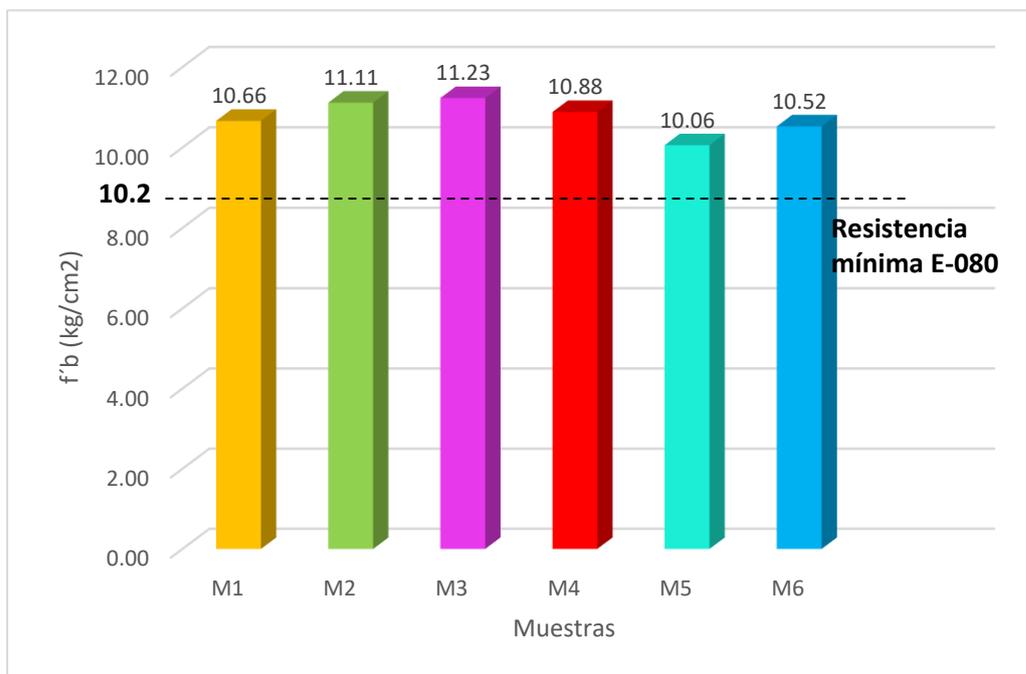
Ensayo a Compresión de los adobes con adición de cáscara de maní en 2%

Muestra	Carga (kg)	Esfuerzo(kg/cm ²)	Deformación (mm/mm)
M1	2209	10.66	0.34
M2	2245	11.11	0.21
M3	2497	11.23	0.27
M4	2230	10.88	0.27
M5	2220	10.06	0.33
M6	1492	6.89	0.26
M7	2200	10.52	0.23
M8	1945	8.86	0.23
Desv. Est.	113.94	0.43	0.05
Promedio	2267	10.74	0.28
f'b (kg/cm ²)		10.32	

Nota. No se ha considerado los resultados de color rojo para la desviación estándar y promedio.

Gráfico 4.

Resistencia a compresión - cáscara de maní 2%



Fuente: Propia, 2023.

- Comparación de las diferentes adiciones de (1%, 1.5% y 2%) con el adobe patrón con incorporación de paja (1%).

Tabla 10

Resumen del Ensayo de Compresión

Código	Adobe patrón (1% paja)	1% Adición cáscara de maní	1.5% Adición cáscara de maní	2% Adición cáscara de maní
	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
M1	17.59	14.36	12.07	10.66
M2	16.86	13.01	12.18	11.11
M3	16.00	14.66	13.23	11.23
M4	16.55	12.77	10.91	10.88
M5	15.73	14.38	11.42	10.06
M6	15.79	14.15	11.20	10.52
P-De (f' b)	15.70	13.10	10.99	10.32

Nota. Se ha considerado los seis mejores resultados, por ser estos de mayor resistencia superando a lo establecido por la norma E.080.

Gráfico 5

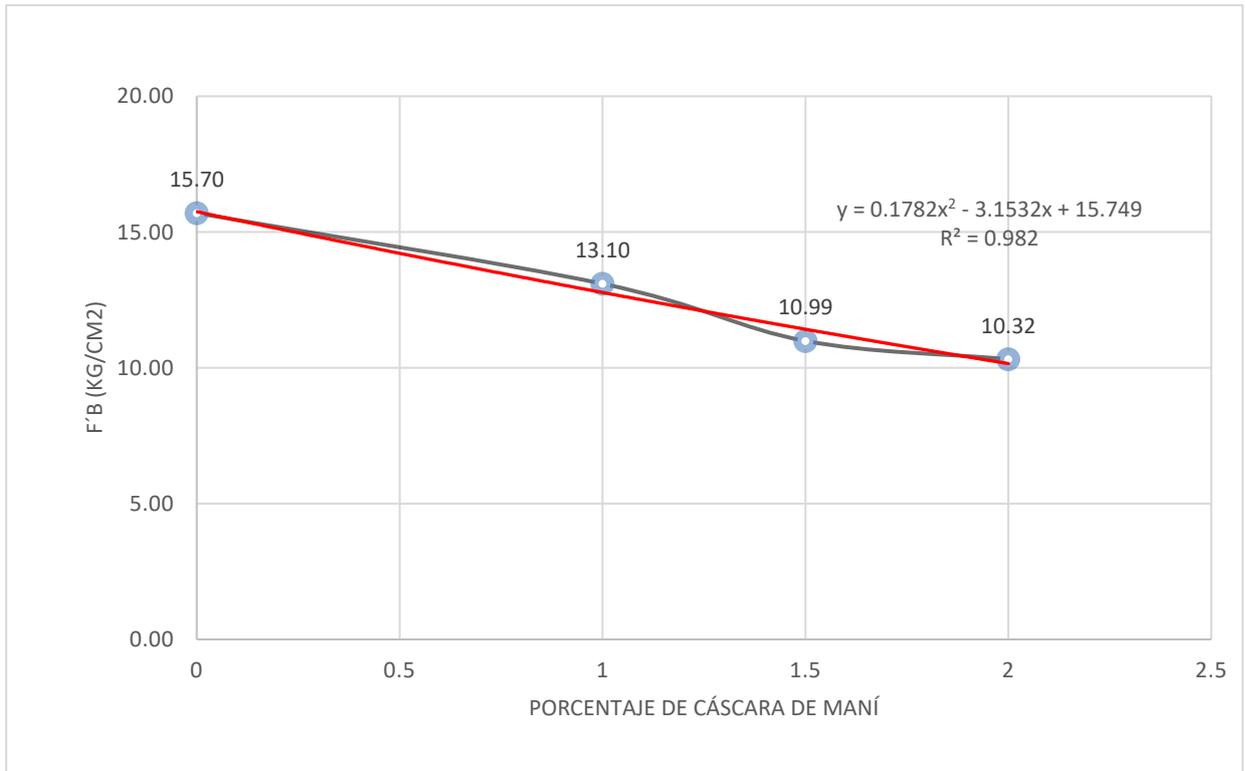
Resumen - Resistencia a compresión



Fuente: Propia, 2023.

Gráfico 6

Línea de tendencia, ecuación y ajuste lineal - Resistencia a compresión



Fuente: Propia, 2023.

Posteriormente, se presentan los resultados de los ensayos de Absorción (%) realizados en los adobes patrones y con la adición de cáscara de maní.

Tabla 11

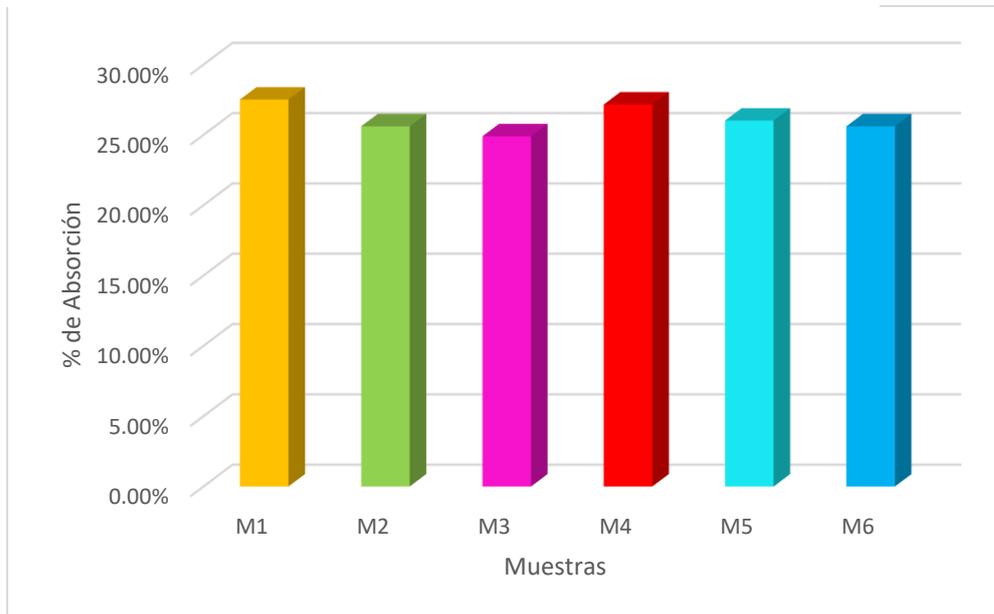
Ensayo de Absorción de los adobes patrones (1% de paja)

Absorción de adobe patrón (1% paja)			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9960	12700	27.51%
M2	9840	12360	25.61%
M3	9880	12340	24.90%
M4	9720	12360	27.16%
M5	9840	12400	26.02%
M6	9840	12360	25.61%
	Promedio		26.13%

Nota. Se ha considerado según la norma ASTM C-67 – Norma de métodos de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcillas estructurales

Gráfico 7

Porcentaje de Absorción - adobe patrón



Fuente: Propia, 2023.

Tabla 12

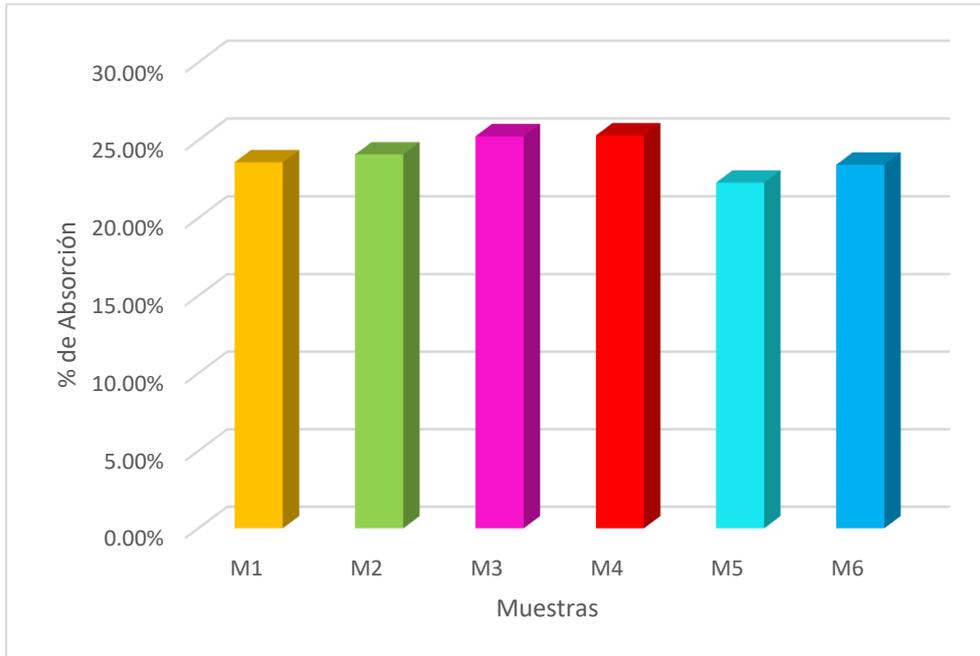
Ensayo de Absorción de adobes con adición de 1% de cáscara de maní

Absorción con 1% de cáscara de maní			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9840	12160	23.58%
M2	9800	12160	24.08%
M3	9900	12400	25.25%
M4	9800	12280	25.31%
M5	9700	11860	22.27%
M6	9820	12120	23.42%
	Promedio		23.98%

Nota. Se ha considerado según la norma ASTM C-67 – Norma de métodos de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcillas estructurales.

Gráfico 8

Porcentaje de Absorción - cáscara de maní 1%



Fuente: Propia, 2023.

Tabla 13

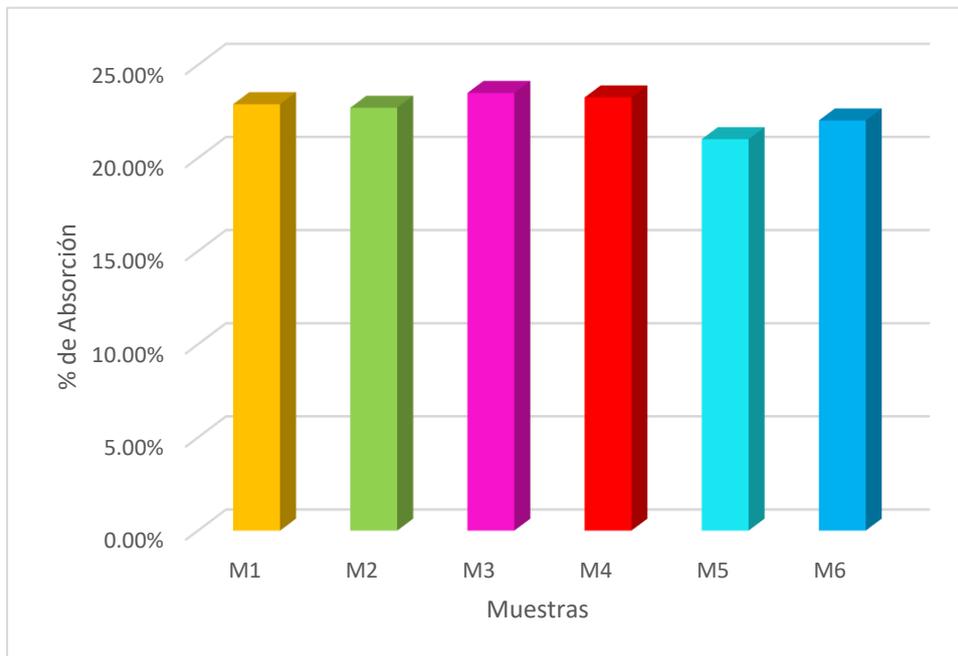
Ensayo de Absorción de adobes con adición de 1.5% de cáscara de maní

Absorción con 1.5% de cáscara de maní			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9700	11920	22.89%
M2	9780	12000	22.70%
M3	9620	11880	23.49%
M4	9720	11980	23.25%
M5	9900	11980	21.01%
M6	9720	11860	22.02%
	Promedio		22.56%

Nota. Se ha considerado según la norma ASTM C-67 – Norma de métodos de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcillas estructurales.

Gráfico 9

Porcentaje de Absorción - cáscara de maní 1.5%



Fuente: Propia, 2023.

Tabla 14

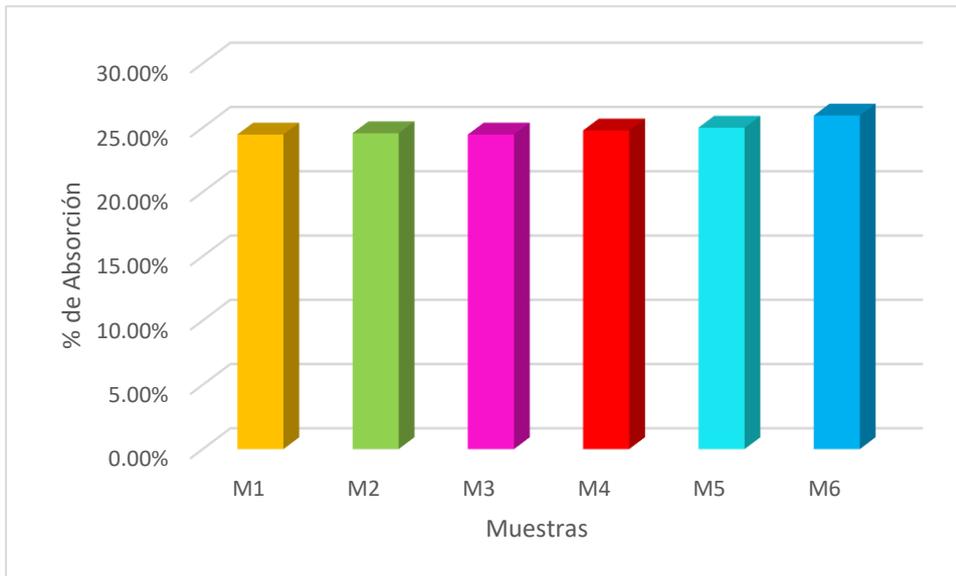
Ensayo de Absorción de adobes con adición de 2% de cáscara de maní

Absorción con 2% de cáscara de maní			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9400	11700	24.47%
M2	9280	11560	24.57%
M3	9400	11700	24.47%
M4	9360	11680	24.79%
M5	9440	11800	25.00%
M6	9560	12040	25.94%
	Promedio		24.87%

Nota. Se ha considerado según la norma ASTM C-67 – Norma de métodos de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcillas estructurales.

Gráfico 10

Porcentaje de Absorción - cáscara de maní 2%



Fuente: Propia, 2023.

- Comparación entre los adobes patrón (1% de paja) y los adobes con adición de cáscara de maní (1%, 1.5% y 2%).

Tabla 15

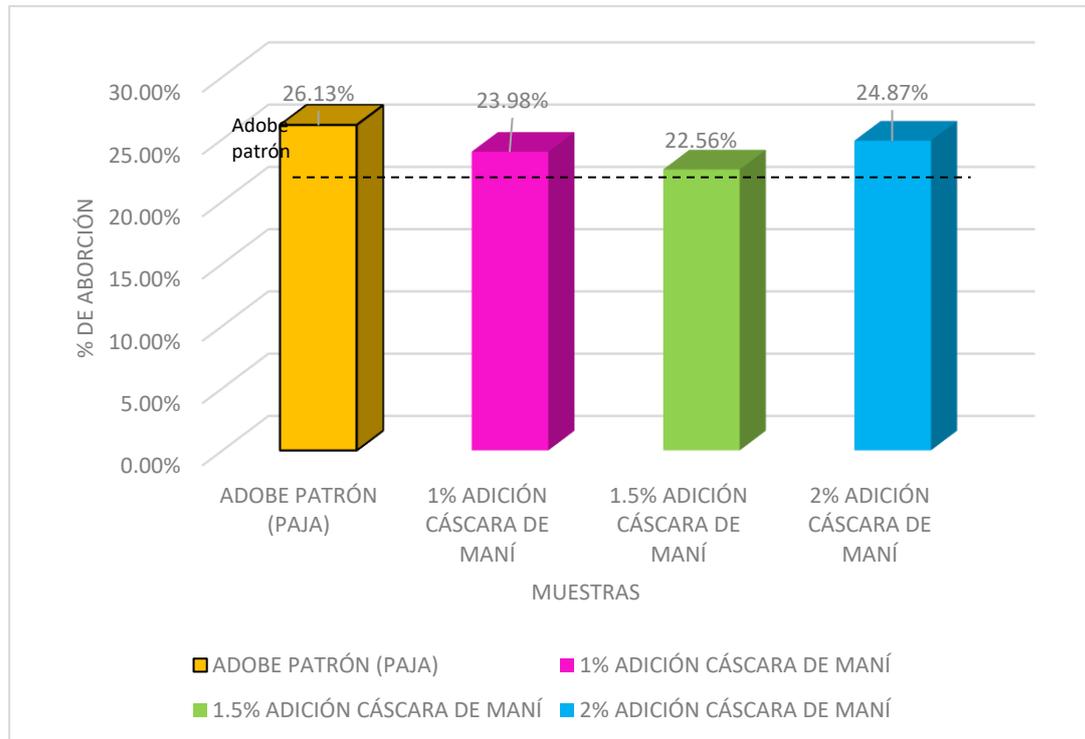
Resumen del Ensayo de Absorción

Código	Adobe patrón (paja)	1% Adición cáscara de maní	1.5% Adición cáscara de maní	2% Adición cáscara de maní
M1	27.51%	23.58%	22.89%	24.47%
M2	25.61%	24.08%	22.70%	24.57%
M3	24.90%	25.25%	23.49%	24.47%
M4	27.16%	25.31%	23.25%	24.79%
M5	26.02%	22.27%	21.01%	25.00%
M6	25.61%	23.42%	22.02%	25.94%
Promedio	26.13%	23.98%	22.56%	24.87%

Nota. Se ha considerado según la norma ASTM C-67 – Norma de métodos de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcillas estructurales.

Gráfico 11

Resumen Promedio del Ensayo de Absorción (%)



Fuente: Propia, 2023.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 DISCUSIÓN

Las limitaciones que se encontró en el desarrollo de esta investigación, hacen referencia a la carencia de reutilización de materiales orgánicos en la construcción rural, ya que estos materiales son desechables y no renovados; la desventaja de esto es que no cuentan con las correspondientes evaluaciones de sus propiedades físicas mecánicas adecuadas para su uso en la construcción, pero teniendo como ventaja que son recursos de fácil acceso y de menor costo.

De igual manera, la escasa información que existe sobre la Absorción de agua, ya que no hay norma que estudie detalladamente dicha propiedad en un bloque de adobe, teniendo así que recurrir a la investigación de Carhuanambo, 2016, el cual nos muestra porcentaje de adsorción en adobes con adición de viruta y aserrín.

En cuanto a nuestra investigación de adobes compactados con adiciones de cascara de maní de 1%, 1.5% y 2% demostró que en cualquiera de sus dosificaciones supera el esfuerzo a compresión mínimo de 10.20 Kg/cm² según la Norma Técnica de Edificaciones E-080, observando así que mientras más porcentaje de cascara de maní se agregue al adobe este va perdiendo su resistencia.

Las unidades de los adobes patrones lograron superar la resistencia a compresión de los adobes compactados con la adición de cascara de maní en todos sus porcentajes, ya que la resistencia promedio que se obtuvo para dichos adobes fue de 15.70 kg/cm² superando al valor mínimo de la norma de 10.20 kg/cm².

Asimismo, se comparó los resultados obtenidos con otras investigaciones; así como nos muestra la investigación de Mantilla, 2018, sobre la “Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho” que al adicionar viruta al adobe en 2%,

3% y 5% obtiene una resistencia a compresión de 29.75 kg/cm², 30.25 kg/cm² y 27.38 kg/cm², el cual tiene una variación promedio de 40% con respecto a los adobes con adición de cascara de maní de 1%, 1.5% y 2% ; donde se mostró que los adobes con cáscara de maní disminuyeron la resistencia en un 26% con respecto a su adobe patrón.

Mientras que en la investigación de Chavez, 2018, quien utilizo fibras de coco en proporciones de 0.25%, 0.50% y 0.75% en su elaboración de adobes quien obtuvo una compresión de 36.83 kg/cm², 32.72 kg/cm² y 23.30 kg/cm² respectivamente, con una muestra patrón de 28.21 kg/cm², resultados que indican que su compresión es mayor a los valores obtenidos en este estudio.

Del mismo modo, el estudio de Carhuanambo, 2016, reporta resultados de 30.94 kg/cm² y 13.64 kg/cm² en adobes con adición de 4.5% de viruta y 4.5% de aserrín, donde ambos resultados superan en un 41% a nuestra investigación. La diferencia probablemente de deba que se utilizó un material orgánico y un alto porcentaje de cascara de maní.

En Chiclayo, en la investigación de Hurtado, 2018, adobes compactados con 2% de adición de hojas de pino tiene un valor de 10.84 kg/cm² superando en un 5% a nuestro valor de 10.32 kg/cm² de 2% con adición de cascara de maní.

Y en la investigación de Diaz, 2018, sobre el tema “Propiedades Mecánicas y Absorción del adobe compactado al incorporar polímero natural de penca”, tiene como resultado que al agregar el 5% de polímero de penca obtiene un valor de 23.61 kg/cm², teniendo como variación 80% de aumento de resistencia con respecto al 1% de adición con cascara de maní con un valor de 13.10 kg/cm².

Se tiene finalmente la investigación de Vasquez, 2019, que estudio adobes compactados con adición de fibra de pino en 2.5% teniendo como resultado un 35.65 kg/cm², superando así a nuestro valor promedio de 11.47 kg/cm².

Para los ensayos de absorción, se observó que los adobes tradicionales presentaron una alta exposición al agua, donde mostraron daños visibles y el agua que quedo en las tinas se tornó de un color marrón claro, desprendiéndose así también la paja del adobe producto de la descomposición de la unidad, donde se demuestra que no pueden soportar la presión del agua.

De los bloques de adobe compactado con adición de cascara de maní se observó que la incorporación de adición debe ser en una cantidad ponderada, ya que se si coloca más adición el daño puede darse de forma severa, tal es así que los adobes con 2% de adición presenta un valor de 24.87% teniendo una disminución del 1% a comparación del patrón de 26.13%, debido a que si se incrementa la adición esto generara vacíos en el adobe dando paso a una descomposición de la unidad. Por otro lado, la adición del 1.5% presenta un daño mínimo ya que se tiene una saturación media – alta, ya que, al sumergirlo 24 horas en la tina de agua, al observarla presento una desintegración mínima, donde el agua mantenía su transparencia y el material que se desprendió de los bloques producto de la saturación fue mínima. En conclusión, se puede decir que los tres porcentajes de adiciones con cascara de maní funcionan de manera favorable ante la exposición de agua, pero su adición debe realizarse de forma ponderada sin exagerar el uso.

En la investigación de Mantilla, 2018, en sus adobes con adición de viruta de 2%, 3% y 5% presentan valores de 19.02%, 21.03% y 21.17%, el cual hace referencia que son menos favorables teniendo un aumento de 11% superando al valor patrón de 17.97%, teniendo un comportamiento perjudicial para la durabilidad y estabilidad de la unidad; comparándolo así con nuestros valores de 1%, 1.5% y 2% de adición con valores de 23.98%, 22.56% y 24.87% el cual presento resistencia a la absorción teniendo una disminución de 8% con respecto al adobe patrón de 26.13%; concluyendo que nuestra investigación de adobe

con adición de cascara de maní ayuda en la disminución de absorción de agua, ayudando a tener un saturación media – alta. Asimismo, también nos mostró estudios realizados con adición de caucho con los mismos porcentajes, pero con la diferencia que este material ayudo en la disminución de absorción en un 15% y nuestra investigación en un 8% siendo así que ambos materiales le ganan en saturación a la viruta y cumpliendo así con el objetivo.

Del mismo modo, Vasquez, 2019, demostró que en su estudio realizado de adobes con adición de fibra de pino en 2.5%, 5% y 7% tiene como resultado 2.74%, 3.05% y 2.80% respectivamente, disminuyendo así en 1% la absorción con respecto a su adobe patrón; ya que al compararlo con nuestro estudio que ayuda con un 8% de disminución, se puede decir que ambos recursos naturales ayudan a la propiedad de la absorción de agua.

De igual manera, Tapia, 2021, nos demostró que en sus adobes con incorporación de arena gruesa con fibra de maguey de 2%, 4%, 6% y 8% ayudo en la disminución en un 65% respecto a su valor patrón de 41.97%, siendo un material de alta saturación para el adobe; relacionándolo así con nuestra investigación que tiene como resultado un 8% de disminución en la absorción de los adobes; por el cual ambos materiales son buenos para la saturación de los adobes.

Chavez, 2018, demostró que su estudio de adobes con adición de fibra de coco no cumple el grado de absorción, dando paso a nuestra investigación que si cumple su función de absorción teniendo como respuesta que la cascara de maní es un material que ayuda en la disminución y saturación de agua.

Después de realizar esta investigación se encontró que la principal implicancia gira en la demanda de la cascara de maní, ya que este material es desechado lo que va a con llevar a su reutilización generando así menos contaminación ambiental, también tiene como implicancia el costo ya que este recurso es de forma gratuita ayudando a las familias de

pocos recursos a tener una construcción sin mucho presupuesto, cumpliendo con lo establecido por la norma.

4.2 CONCLUSIONES

4.2.1 Respecto a las conclusiones finales de esta investigación se puede mencionar que la resistencia a compresión del adobe con adición de cascara de maní, no cumple con la hipótesis planteada ya que nos muestra que los resultados están por debajo del adobe patrón, pero si superan lo establecido por la norma.

4.2.2 Como conclusión se tiene que los resultados del ensayo granulométrico por lavado fueron de 98.25% que pasa por la malla N°04 y 34.49% paso por malla N° 200; y se tiene que el suelo cuenta con 18.02% de arcilla, 22.79% de limo y 59.19% de arena; y con un resultado de límites de consistencia de Atterberg de 9.30%. Concluyendo que es un suelo apto para poder elaborar adobes compactados de acuerdo a lo establecido por la norma E-080.

4.2.3 Asimismo, se realizó los ensayos de Proctor Modificado de la muestra patrón y de las muestras con adición de cascara de maní en 1%, 1.5% y 2% respectivamente, se determinó su densidad máxima de cada muestra teniendo, así como resultado de 1.83gr/cm³, 1.83gr/cm³, 1.79 gr/cm³ y 1.74 gr/cm³, y sus contenidos de humedad óptimo de 12.54%, 12.86%, 13.15% y 15.96%.

4.2.4 Como tercera conclusión, la adición de cascara de maní de 1%, 1.5% y 2%, se utilizó de forma triturada en cada muestra, obteniendo valores de 13.10 kg/cm², 10.99 kg/cm² y 10.32 kg/cm² respectivamente, el cual disminuye en un 16.56%, 30% y 34.26% con respecto al adobe patrón, pero si cumple con el valor mínimo establecido por la Norma E.080 de 10.20 kg/cm².

4.2.5 Finalmente, el grado de absorción en los adobes compactados con adición de cascara de maní es menor al valor del adobe patrón, presentando una disminución mayor de

absorción la del 1.5% de adición con un valor 22.56%, que comparado con el adobe patrón reduce en un 3.57%.

REFERENCIAS

- Bolaños, R. J. (2016). "RESISTENCIA A COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE GOMA DE TUNA." . Cajamarca.
- Carhuanambo, V. J. (2016). PROPIEDADES MECANICAS Y FISICAS DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICION DE VIRUTA Y ASERRIN, CAJAMARCA 2016. CAJAMARCA .
- Carrasco, A. E., & Sinti, L. J. (2019). "Diseño de un bloque de adobe compactado, utilizando fibra de la hoja de piña, para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2019". Lamas - Tarapoto.
- Chavez, A. J. (2018). "PROPIEDADES FÍSICO Y MECÁNICAS DEL ADOBE COMPACTADO CON INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE COCO", CAJAMARCA 2018. CAJAMARCA.
- Diaz, L. J. (2018). PROPIEDADES MECÁNICAS Y ABSORCIÓN DEL ADOBE COMPACTADO AL INCORPORAR POLIMERO NATURAL DE PENCA, CAJAMARCA 2018. CAJAMARCA.
- Gama, C. J., Cruz, C. T., & Pi, P. T. (2012). Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 179.
- Garcia, G. I. (2017). "ESTUDIO DE PERMEABILIDAD EN EL ADOBE IMPLEMENTADO AGREGADOS NATURALES". OAXACA, MEXICO.
- Gatani, M., Arguello, R., & Sesin, S. (2010). *Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas*. Cordoba, Argentina.
- Guerrero, L. (2014). Potencial ecologico de la edificacion con adobe. *Revista Gremium*, 13.
- Hurtado, S. O. (2018). "CARACTERÍSTICAS FISICAS Y MECANICAS DE UNIDADES DE ADOBE CON HOJAS DE PINO Y ASERRÍN EN EL DISTRITO DE SÓCOTA, CAJAMARCA,2018". CAJAMARCA.
- Mantilla, C. J. (2018). VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE AL INCORPORAR VIRUTA Y CAUCHO . CAJAMARCA - PERU .
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2010). *Edificaciones Antisísmicas de Adobe* .
- Mostafa, M., & Uddin, N. (2016). *Experimental analysis of Compressed Earth block (CEB) with banana fibers resisting flexural and compression foreces*. USA: ELSERVIER.
- Muñoz, D. R. (2005). Caracterización estructural de materiales de sistemas constructivos en tierra: el adobe. *Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura*, 138.

- Tapia, C. h. (2021). *“INCORPORACIÓN DE ARENA GRUESA CON FIBRA DE MAGUEY PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y RAPIDEZ INICIAL DE ABSORCIÓN EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE DEL DISTRITO DE LLACLÍN- PROVINCIA DE RECUAY- ANCASH,2020”* . Lima.
- Thajana, C. V. (2016). *PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE VIRUTA Y ASERRÍN*. Cajamarca.
- Vasquez, V. L. (2019). *“RESISTENCIA A COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON FIBRA DE PINO; CAJAMARCA 2019”* . CAJAMARCA.
- Vega, P. S. (2018). *Resistencia a compresion de adobe con fibra de maguey, centro poblado de Hualcan - Carhuaz 2018*. Huaraz.
- Zapata, B. V. (2017). *ADOBE ESTABILIZADO CON EXTRACTO DE CABUYA (FURCRAEA ANDINA)* . Piura .

ANEXOS

ANEXO N° 01: Fotografías.



Fotografía N° 01: Cantera “Los Chilcos”.



Fotografía N° 02: Obtención de la cáscara de maní.



Fotografía N° 03: Selección de la cáscara de maní.



Fotografía N° 04: Colocación de tara en el horno a 105 °C por 24 horas, para el contenido de humedad.



Fotografía N° 05: Tamizado del suelo.



Fotografía N° 06: Tamizando la muestra por la malla N°200 para
granulometría por lavado.



Fotografía N° 07: Realización del ensayo de Límite Líquido con la copa de casagrande.



Fotografía N° 08: Realización del ensayo de Plasticidad.



Fotografía N° 09: Colocación de las muestras de Limite Plástico al horno por 24 horas.



Fotografía N° 10: Pesando los materiales para el ensayo de Proctor Modificado.



Fotografía N° 11: Distribución de los distintos materiales utilizados para el Proctor Modificado.



Fotografía N° 12: Mezclando el suelo con la paja y la cáscara de maní para la realización del Proctor Modificado.



Fotografía N° 13: Realización del ensayo de Proctor Modificado.



Fotografía N° 14: Añadiendo la cáscara de maní a la mezcla, para la realización de los adobes.



Fotografía N° 15: Mezcla lista para la elaboración de los adobes.



Fotografía N° 16: Realización de los adobes con la maquina CINVA – RAM.



Fotografía N° 17: Obtención del adobe.



Fotografía N° 18: Secado de los adobes.



Fotografía N° 19: Clasificando los adobes.



Fotografía N° 20: Realización del ensayo a Compresión.



Fotografía N° 21: Pesando la unidad de adobe compactado para el grado de absorción.



Fotografía N° 22: Adobe compactado sumergido en la tina con agua.



Fotografía N° 23: Peso del adobe compactado luego de sumergido en agua por 24 horas.

ANEXO N° 02: Protocolos de Laboratorio.

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	11/11/2022	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Temperatura de Secado
60°C / 110 °C /Ambiente

Método
Horno 110 ± 5°C

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	gr	T-1	T-2	T-3
B	Peso del recipiente	gr	27.11	31.07	30.58
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	231.76	248.79	235.19
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	216.96	232.82	220.19
E	Peso del Agua (Ws) C - B	gr	204.65	217.72	204.61
F	Peso Suelo seco (Ws) D - B	gr	189.85	201.75	189.61
W %	Porcentaje de humedad (E/F)*100	%	7.80	7.92	7.91
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	7.87		

$$(W\%) = \frac{W_w - W_s}{W_s} * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23/11/2022		FECHA: 23/11/2022	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	11/11/2022	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Temperatura de Secado
60°C / 110 °C / Ambiente

Método
Horno 110 ± 5°C

CONTENIDO DE HUMEDAD

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	gr	T-1	T-2	T-3
B	Peso del recipiente	gr	27.11	31.07	30.58
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	231.76	248.79	235.19
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	216.96	232.82	220.19
E	Peso del Agua (Ws) C - B	gr	204.65	217.72	204.61
F	Peso Suelo seco (Ws) D - B	gr	189.85	201.75	189.61
W %	Porcentaje de humedad (E/F)*100	%	7.80	7.92	7.91
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	7.87		

$$(W\%) = \frac{W_w - W_s}{W_s} * 100$$

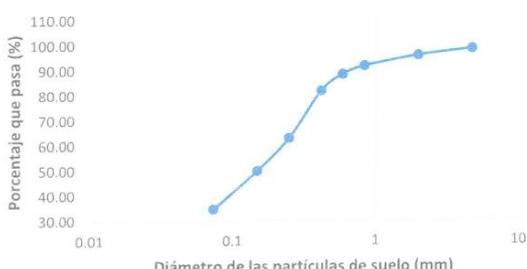
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
 			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 23/11/2022	FECHA: 23/11/2022	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
NORMA:	ASTM D421		
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	tierra
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillenta
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Peso de muestra seca, Ws	500 gr
--------------------------	--------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido	% RP	% RA	% que pasa
N° 4	4.76	8.76	1.75	1.75	98.25
N° 10	2	12.9	2.58	4.33	95.67
N° 20	0.84	20.53	4.11	8.44	91.56
N° 30	0.59	16.79	3.36	11.80	88.20
N° 40	0.42	32.54	6.51	18.30	81.70
N° 60	0.25	94.56	18.91	37.22	62.78
N° 100	0.15	64.92	12.98	50.20	49.80
N° 200	0.074	76.56	15.31	65.51	34.49
Perdida	Lavado	172.44	34.49	100.00	0.00
Total		500	100.00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



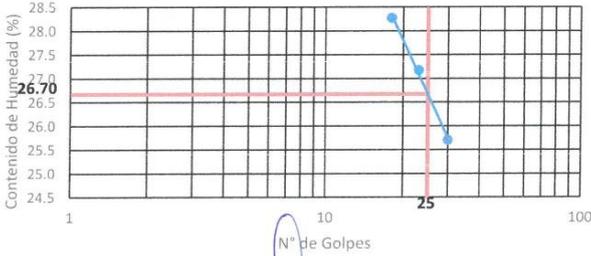
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 23/11/2022	FECHA: 23/11/2022	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
NORMA:	ASTM D4318 / NTP E339.130 – NTP E111		
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillenta
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	15/11/2022	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

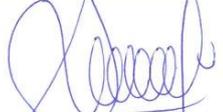
DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación de Recipiente	N°	T - 1	T - 2	T - 3
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	42.72	45.06	43.29
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	39.22	41.22	40.18
D	Peso de Recipiente	gr	26.84	27.09	28.08
E	Peso de agua	gr	3.50	3.84	3.11
F	Peso Suelo Seco	gr	12.38	14.13	12.1
G	Número de Golpes	N	18	23	30
H	Contenido de Humedad	%	28.27	27.18	25.70

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación de Recipiente	N°	T - 1	T - 2	T - 3
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	41.23	40.96	41.7
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	39.29	39.47	40.03
D	Peso de Recipiente	gr	28.61	30.83	30.67
E	Peso de agua	gr	1.94	1.49	1.67
F	Peso Suelo Seco	gr	10.68	8.64	9.36
G	Contenido de Humedad	%	18.16	17.25	17.84
H	Promedio Límite Plástico	%	17.75		

LÍMITE LÍQUIDO



N° de Golpes

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	
FECHA: 23/11/2022		FECHA: 23/11/2022	
		FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS		
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 330.134		
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillenta
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

DIVISIONES PRINCIPALES			SÍMBOLOS DEL GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO			
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla N° 04.	GRAVAS LIMPIAS (sin o con pocos finos)	GW	Gravas bien graduadas, mezclas grava - arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz N°200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: +5% - +GW,GP,SW,SP +12% - +GM,GC,SM,SC 5 al 12% - casos límite que requieren usar doble símbolo	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ > 4 Cc = (D ₃₀) / (D ₁₀ * D ₆₀ entre 1 y 3		
		GRAVAS CON FINOS (Apreciable cantidad de finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava - arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW		
		ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz N° 04	ARENAS LIMPIAS (pocos o sin finos)	GM		Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	Limites de atterberg debajo de la línea A o IP < 4	Encima de la línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo
			ARENAS CON FINOS (apreciable cantidad de finos)	GC		Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.	Limites de atterberg sobre la línea A con IP > 7	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz N° 04	ARENAS LIMPIAS (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ > 6 Cc = (D ₃₀) / (D ₁₀ * D ₆₀ entre 1 y 3			
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW			
		ARENAS CON FINOS (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	Limites de atterberg debajo de la línea A o IP < 4	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de doble símbolo.		
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena - arcilla.	Limites de atterberg sobre la línea A con IP > 7			

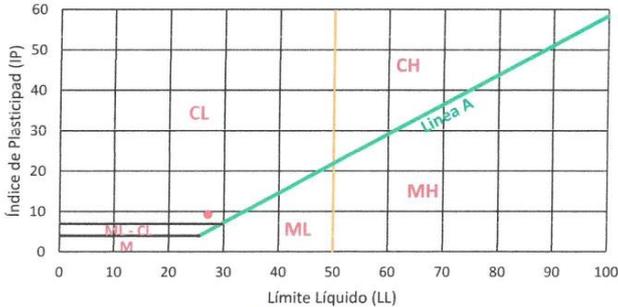
OBSERVACIONES:

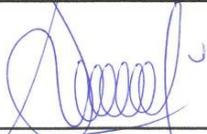
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23/11/2022	FECHA: 23/11/2022	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADOS		
NORMA:	ASTM D2487 / NTP 330.134		
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra
UBICACION:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad
	Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	LÍMITE LÍQUIDO > 50	CL
LIMOS Y ARCILLAS		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad
LÍMITE LÍQUIDO > 50		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica, limos elásticos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media elevada, limos orgánicos.
Suelos muy Orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.

CARTA DE PLASTICIDAD



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23/11/2022		FECHA: 23/11/2022	FECHA: 15/02/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA												
PROTOCOLO												
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO											
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141											
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"											
CANTERA:	"CHILCOS"		TIPO DE MATERIAL:		Tierra - Paja - Patrón							
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos		COLOR DE MATERIAL:		Amarillenta							
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022		RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico							
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022		REVISADO POR:		Jackelyn Yuly, Leon Plasencia							
					Ing. Orlando Aguilar Aliaga							
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5					
A	Peso Molde	gr	3959	3959	3959	3959	3959					
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5572	5685	5828	5881	5925					
C	Peso Muestra Húmeda (A - B)	gr	1613	1726	1869	1922	1966					
D	Volumen Muestra Húmeda	cm ³	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87					
F	Densidad húmeda; (Dh = C/D)	gr/cm ³	1.70	1.82	1.97	2.03	2.07					
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b				
H	Peso Recipiente	gr	27.45	27.38	28.14	27.72	27.95	25.59	28.18	28	27.16	27.32
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	130.11	130.22	130.24	129.76	130.23	130.35	129.76	129.68	130.46	130.41
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	124.73	125.07	123.15	123.47	121.62	121.05	118.91	118.15	116.75	116.88
K	Peso de Agua (I-H-I)	gr	5.38	5.15	7.09	6.29	8.61	9.3	10.85	11.53	13.71	13.53
L	Peso Muestra Seca (I-H)	gr	97.28	97.69	95.01	95.75	93.67	95.46	90.73	90.15	89.59	89.56
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	5.53	5.27	7.46	6.57	9.19	9.74	11.96	12.79	15.30	15.11
N	Promedio Contenido de humedad Optimo	%	5.40		7.02		9.47		12.37		15.21	
O	Densidad Seca Maxima: Ds	gr/cm ³	1.61		1.70		1.80		1.80		1.80	

CURVA DE COMPACTACIÓN

Ds = 1.83
OCH = 12.54%

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23/11/2022	FECHA: 23/11/2022		FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA												
PROTOCOLO												
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141										
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"										
CANTERA:	"CHILCOS"			TIPO DE MATERIAL:		Tierra – Paja – 1% Cáscara de maní triturada						
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos			COLOR DE MATERIAL:		Amarillenta						
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022			RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia						
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022			REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga						
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	3959		3959		3959		3959		3959	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5525		5647		5797		5890		5926	
C	Peso Muestra Húmeda (A - B)	gr	1566		1688		1838		1931		1967	
D	Volumen Muestra Húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh = C/D)	gr/cm ³	1.65		1.78		1.94		2.04		2.08	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	27.66	31.16	26.33	27.57	27.77	28.06	31.26	28.5	28.46	27.48
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	130.04	130.07	130.65	130.10	130.02	130.02	130.13	130.35	130.16	130.19
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	124.45	124.36	122.77	123.93	120.61	121.45	119.48	119.77	118	117.16
K	Peso de Agua (I-H-I)	gr	5.59	5.71	7.88	6.17	9.41	8.57	10.65	10.58	12.16	13.03
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	96.79	93.2	96.44	96.36	92.84	93.39	88.22	91.27	89.54	89.68
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) *100)	%	5.78	6.13	8.17	6.40	10.14	9.18	12.07	11.59	13.58	14.53
N	Promedio Contenido de humedad Optimo	%	5.95		7.29		9.66		11.83		14.05	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.56		1.66		1.77		1.82		1.82	

CURVA DE COMPACTACIÓN

Detailed description of the graph: The y-axis is labeled 'DENSIDAD SECA (gr/cm³)' and ranges from 1.50 to 1.85. The x-axis is labeled 'CONTENIDO DE HUMEDAD (%)' and ranges from 0.00 to 16.00. A series of data points are plotted, showing an initial increase in dry density with moisture content, reaching a peak at approximately 1.83 gr/cm³ (labeled 'Ds = 1.83') at a moisture content of about 12.86% (labeled 'OCH = 12.86%'). After this peak, the dry density slightly decreases as moisture content continues to increase.

OBSERVACIONES:					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 23/11/2022		FECHA: 23/11/2022		FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA											
PROTOCOLO											
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO									
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141									
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"									
CANTERA:		"CHILCOS"			TIPO DE MATERIAL:		Tierra - Paja - 1.5% Cáscara de maní triturada				
UBICACIÓN:		A 2km de Pte los chilcos			COLOR DE MATERIAL:		Amarillenta				
FECHA DE MUESTREO:		05/11/2022			RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico				
FECHA DE ENSAYO:		15/11/2022			REVISADO POR:		Jackelyn Yuly, Leon Plasencia				
							Ing. Orlando Aguilar Aliaga				

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	3959		3959		3959		3959		3959	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5546		5629		5793		5844		5879	
C	Peso Muestra Húmeda (A - B)	gr	1587		1670		1834		1885		1920	
D	Volumen Muestra Húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda: (Dh = C/D)	gr/cm ³	1.67		1.76		1.93		1.99		2.03	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	28.53	28.09	28.57	27.6	27.38	28.85	26.78	27.62	28.83	29.38
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	131.02	130.95	130.25	130.36	130.81	131.07	131.26	131.32	131.84	131.97
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	123.74	123.78	122.39	122.1	121.16	120.59	120.15	120.33	118.3	119.09
K	Peso de Agua (H-H)	gr	7.28	7.17	7.86	8.26	9.65	10.48	11.11	10.99	13.54	12.88
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	95.21	95.69	93.82	94.5	93.78	91.74	93.37	92.71	89.47	89.71
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	7.65	7.49	8.38	8.74	10.29	11.42	11.90	11.85	15.13	14.36
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	7.57		8.56		10.86		11.88		14.75	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.56		1.62		1.75		1.78		1.77	

CURVA DE COMPACTACIÓN

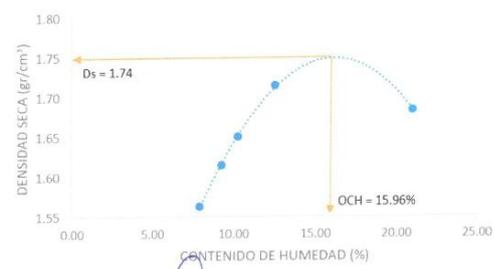
Densidad Seca (gr/cm³) vs. Contenido de Humedad (%)

Ds = 1.79
OCH = 13.15%

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23/11/2022	FECHA: 23/11/2022		FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA												
PROTOCOLO												
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141										
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"										
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra – Paja – 2% Cáscara de maní triturada									
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillenta									
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia									
FECHA DE ENSAYO:	16/11/2022	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga									
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	3959		3959		3959		3959		3959	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5557		5631		5668		5788		5890	
C	Peso Muestra Húmeda [A - B]	gr	1598		1672		1709		1829		1931	
D	Volumen Muestra Húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh = C/D)	gr/cm ³	1.69		1.76		1.80		1.93		2.04	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	27.59	28.24	28.33	27.4	26.62	28.04	28.7	27.84	27.63	28.96
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	131.56	131.1	131.07	131.22	131.89	131.51	131.44	131.81	131.93	131.95
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	123.75	123.78	122.39	122.4	121.2	122.8	120.15	120.1	118.3	110.05
K	Peso de Agua (I-H-L)	gr	7.81	7.32	8.68	8.82	10.69	8.71	11.29	11.71	13.63	21.9
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	96.16	95.54	94.06	95	94.58	94.76	91.45	92.26	90.67	81.09
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	8.12	7.66	9.23	9.28	11.30	9.19	12.35	12.69	15.03	27.01
N	Promedio Contenido de humedad Optimo	%	7.89		9.26		10.25		12.52		21.02	
O	Densidad Seca Maxima; Ds	gr/cm ³	1.56		1.61		1.65		1.71		1.68	

CURVA DE COMPACTACIÓN



Detailed description of the graph: The x-axis is 'CONTENIDO DE HUMEDAD (%)' ranging from 0.00 to 25.00. The y-axis is 'DENSIDAD SECA (gr/cm³)' ranging from 1.55 to 1.80. A series of data points are plotted, forming a bell-shaped curve. A vertical dashed line marks the OCH at 15.96%. A horizontal dashed line from the peak of the curve indicates a maximum dry density (Ds) of 1.74 gr/cm³.

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23/11/2022		FECHA: 23/11/2022	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ABSORCIÓN	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	NTP 399. 604 – 399.613	A-LS-UPNC:	
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - paja
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	17/01/2023	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

ABSORCIÓN DE ADOBE PATRÓN			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9960	12700	27.51%
M2	9840	12360	25.61%
M3	9880	12340	24.90%
M4	9720	12360	27.16%
M5	9840	12400	26.02%
M6	9840	12360	25.61%

$$\text{Absorción (\%)} = \left(\frac{w_h - w_s}{w_s} \right) * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrá Chávez	
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	
			
		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
		FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	ENSAYO:	ABSORCIÓN	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	A-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	tierra - paja - 1% Cáscara de maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	17/01/2023	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

ABSORCIÓN CON 1% DE CÁSCARA DE MANÍ			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9840	12160	23.58%
M2	9800	12160	24.08%
M3	9900	12400	25.25%
M4	9800	12280	25.31%
M5	9700	11860	22.27%
M6	9820	12120	23.42%

$$\text{Absorción (\%)} = \left(\frac{w_h - w_s}{w_s} \right) * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ABSORCIÓN	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 399. 604 – 399.613	A-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	tierra – paja – 1.5% Cáscara de maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	17/01/2023	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

ABSORCIÓN CON 1.5% DE CÁSCARA DE MANÍ			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9700	11920	22.89%
M2	9780	12000	22.70%
M3	9620	11880	23.49%
M4	9720	11980	23.25%
M5	9900	11980	21.01%
M6	9720	11860	22.02%

Absorción (%) = $\left(\frac{wh-ws}{ws}\right) * 100$

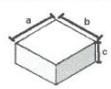
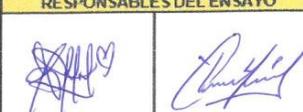
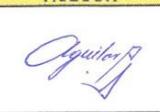
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeña Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ABSORCIÓN	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 399.604 – 399.613	A-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	tierra – paja – 2% Cáscara de maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE MUESTREO:	05/11/2022	RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
FECHA DE ENSAYO:	17/01/2023	REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

ABSORCIÓN CON 2% DE CÁSCARA DE MANÍ			
Muestra	Peso Seco (gr)	Peso Húmedo (gr)	% Absorción de Agua
M1	9400	11700	24.47%
M2	9280	11560	24.57%
M3	9400	11700	24.47%
M4	9360	11680	24.79%
M5	9440	11800	25.00%
M6	9560	12040	25.94%

$$\text{Absorción (\%)} = \left(\frac{w_h - w_s}{w_s} \right) * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeza Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/11/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

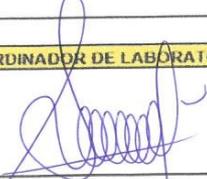
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS			
			
ID:	PATRÓN - M1	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):
		14.62	14.48
Edad: 28 días			ALTURA "c" (cm):
			10.06
			ÁREA (a*b) (cm²):
			211.65
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
500	2.41	2.36	0.24
1000	2.79	4.72	0.28
1500	3.26	7.09	0.32
2000	3.81	9.45	0.38
2500	4.3	11.81	0.43
3000	4.66	14.17	0.46
3500	5.1	16.54	0.51
4000	5.55	18.90	0.55
4500	5.92	21.26	0.59
5000	6.28	23.62	0.62
5500	6.7	25.99	0.67
6000	7.04	28.35	0.7
6500	7.58	30.71	0.75
7000	8.47	33.07	0.84
7083	9.02	33.47	0.9
OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

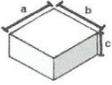
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	7083	kg
Esfuerzo de rotura:	33.47	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

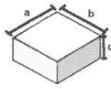
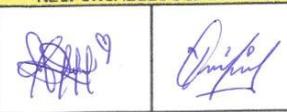
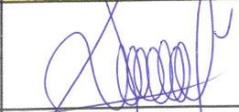
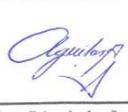
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
TESIS:					
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	PATRÓN - M2	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	14.76	14.98	9.98	221.11
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)		
0	0	0.00	0		
500	0.80	2.26	0.08		
1000	1.18	4.52	0.12		
1500	1.36	6.78	0.14		
2000	1.55	9.05	0.16		
2500	1.8	11.31	0.18		
3000	2.1	13.57	0.21		
3500	2.44	15.83	0.24		
4000	2.7	18.09	0.27		
4500	3.17	20.35	0.32		
5000	3.51	22.61	0.35		
5500	3.95	24.88	0.40		
6000	4.39	27.14	0.44		
6500	4.97	29.40	0.50		
7000	6.37	31.66	0.64		
7149	7.96	32.33	0.80		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA 26/01/2023		FECHA 26/01/2023	FECHA 15/03/2022		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	7149	kg
Esfuerzo de rotura:	32.23	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderá Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

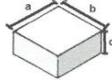
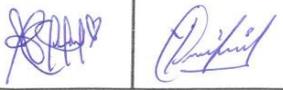
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	PATRÓN - M3	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm ²):
Edad: 28 días		14.69	14.78	10.03	217.07
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
500	4.17	2.30	0.42		
1000	4.73	4.61	0.47		
1500	5.16	6.91	0.51		
2000	5.51	9.21	0.55		
2500	5.84	11.52	0.58		
3000	6.21	13.82	0.62		
3500	6.57	16.12	0.66		
4000	6.91	18.43	0.69		
4500	7.24	20.73	0.72		
5000	7.54	23.03	0.75		
5500	7.96	25.34	0.79		
6000	8.43	27.64	0.84		
6500	9.42	29.94	0.94		
6612	10.9	30.46	1.09		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdega Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
TESIS:			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6612	kg
Esfuerzo de rotura:	30.46	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE Ing. Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA 26/01/2023		FECHA 26/01/2023	FECHA 15/02/2023

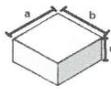
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	NORMA:			
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón	
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento	
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS				
				
ID: PATRÓN - M4	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días	14.98	14.10	9.98	211.17
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)	
0	0	0.00	0	
500	0.75	2.37	0.08	
1000	1.15	4.74	0.12	
1500	1.68	7.10	0.17	
2000	1.92	9.47	0.19	
2500	2.84	11.84	0.28	
3000	3.13	14.21	0.31	
3500	3.49	16.57	0.35	
4000	3.92	18.94	0.39	
4500	4.55	21.31	0.46	
5000	5.01	23.68	0.5	
5500	5.37	26.05	0.54	
6000	5.89	28.41	0.59	
6500	6.2	30.78	0.62	
6919	6.4	32.77	0.64	
OBSERVACIONES				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6919	kg
Esfuerzo de rotura:	32.77	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

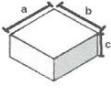
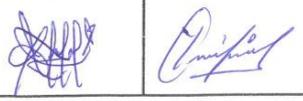
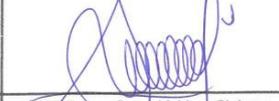
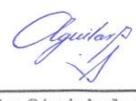
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICION DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	PATRÓN - M5	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	14.47	14.69	10.01	212.52
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
		0	0	0.00	0
		500	0.45	2.35	0.04
		1000	0.83	4.71	0.08
		1500	1.1	7.06	0.11
		2000	1.46	9.41	0.15
		2500	1.96	11.76	0.2
		3000	2.74	14.12	0.27
		3500	3.35	16.47	0.33
		4000	3.92	18.82	0.39
		4500	4.45	21.17	0.44
		5000	4.97	23.53	0.5
		5500	5.75	25.88	0.57
		5980	8.08	28.14	0.81
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023		FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5980	kg
Esfuerzo de rotura:	28.14	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE Ing Cesar Valdera Chávez	NOMBRE Ing Orlando Aguilar Aliaga
FECHA 26/01/2023		FECHA 26/01/2023	FECHA 15/03/2023

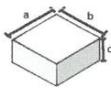
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROCOLO					
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
NORMA:					
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	PATRÓN - M6	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	14.94	14.81	10.02	221.26
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
		0	0	0.00	0
		500	0.55	2.26	0.05
		1000	1.15	4.52	0.11
		1500	2.16	6.78	0.22
		2000	2.55	9.04	0.25
		2500	2.92	11.30	0.29
		3000	3.24	13.56	0.32
		3500	3.59	15.82	0.36
		4000	3.92	18.08	0.39
		4500	4.27	20.34	0.43
		5000	4.61	22.60	0.46
		5500	5.04	24.86	0.5
		6000	5.8	27.12	0.58
		6500	6.25	29.38	0.62
		6714	6.47	30.34	0.65
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRES Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE Ing Cesar Valdera Chávez		NOMBRE Ing Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA 26/01/2023		FECHA 26/01/2023		FECHA 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6714	kg
Esfuerzo de rotura:	30.14	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing/ Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023	

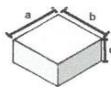
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS			
			
ID:	PATRÓN – M7	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):
		14.81	14.83
			ALTURA "c" (cm):
			9.99
			ÁREA (a*b) (cm²):
			219.63
	Edad: 28 días		
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
500	0.23	2.28	0.02
1000	0.45	4.55	0.05
1500	0.82	6.83	0.08
2000	1.25	9.11	0.13
2500	1.68	11.38	0.17
3000	2.15	13.66	0.22
3500	2.58	15.94	0.26
4000	3.01	18.21	0.3
4500	3.45	20.49	0.35
5000	3.95	22.77	0.4
5500	4.52	25.04	0.45
6000	5.3	27.32	0.53
6500	6.01	29.59	0.6
6509	7.13	29.64	0.71
OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRES Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA 26/01/2023	FECHA 26/01/2023	FECHA 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6509	kg
Esfuerzo de rotura:	29.64	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valderá Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

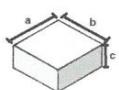
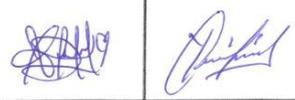
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	PATRÓN - M8	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	14.81	14.61	10.15	216.33
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
500	1.57	2.31	0.15		
1000	2.66	4.62	0.26		
1500	3.45	6.93	0.34		
2000	4.12	9.25	0.41		
2500	4.57	11.56	0.45		
3000	5.02	13.87	0.49		
3500	5.45	16.18	0.54		
4000	5.93	18.49	0.58		
4500	6.37	20.80	0.63		
5000	6.93	23.11	0.68		
5500	7.58	25.42	0.75		
6000	8.81	27.74	0.87		
6138	9.75	28.37	0.96		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2022		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - Patrón
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 12/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6138	kg
Esfuerzo de rotura:	28.37	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023

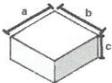
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M1	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	14.43	14.33	10.05	206.73
	Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)	
	0	0	0.00	0	
	500	0.37	2.42	0.04	
	1000	0.71	4.84	0.07	
	1500	0.98	7.26	0.1	
	2000	1.25	9.67	0.12	
	2500	1.66	12.09	0.17	
	3000	2.1	14.51	0.21	
	3500	2.64	16.93	0.26	
	4000	3.21	19.35	0.32	
	4500	3.77	21.77	0.38	
	5000	4.69	24.19	0.47	
	5500	6.2	26.60	0.62	
	5586	7.01	27.02	0.7	
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2022		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5586	kg
Esfuerzo de rotura:	27.02	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderá Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023

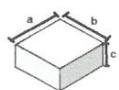
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
TESIS:					
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M2	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm ²):
	Edad: 28 días	14.99	15.25	9.97	228.65
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
500	0.27	2.19	0.03		
1000	0.61	4.37	0.06		
1500	1.05	6.56	0.11		
2000	1.42	8.75	0.14		
2500	1.77	10.93	0.18		
3000	2.16	13.12	0.22		
3500	2.56	15.31	0.26		
4000	2.86	17.49	0.29		
4500	3.27	19.68	0.33		
5000	3.67	21.87	0.37		
5500	4.3	24.05	0.43		
5661	4.53	24.76	0.45		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 20/01/2023		FECHA: 20/01/2023	FECHA: 15/02/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5661	kg
Esfuerzo de rotura:	24.76	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M3	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	14.63	15.11	10.09	221.01
	Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)	
	0	0	0.00	0	
	500	0.78	2.26	0.08	
	1000	1.15	4.52	0.11	
	1500	1.42	6.79	0.14	
	2000	1.68	9.05	0.17	
	2500	1.98	11.31	0.2	
	3000	2.35	13.57	0.23	
	3500	2.76	15.84	0.27	
	4000	3.25	18.10	0.32	
	4500	3.75	20.36	0.37	
	5000	4.22	22.62	0.42	
	5500	4.75	24.89	0.47	
	6000	5.44	27.15	0.54	
	6349	6.1	28.73	0.6	
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderé Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023		

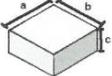
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6349	kg
Esfuerzo de rotura:	28.73	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

Deformación unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0.00	0.00
0.05	2.50
0.10	5.00
0.15	7.50
0.20	10.00
0.25	12.50
0.30	15.00
0.35	17.50
0.40	20.00
0.45	22.50
0.50	25.00
0.55	27.50
0.60	29.00

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdesa Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023	

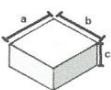
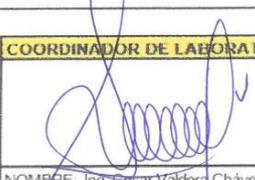
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M4	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		15.25	14.38	9.92	219.30
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
500	0.3	2.28	0.03		
1000	0.63	4.56	0.06		
1500	0.99	6.84	0.1		
2000	1.33	9.12	0.13		
2500	1.67	11.40	0.17		
3000	2.01	13.68	0.2		
3500	2.47	15.96	0.25		
4000	3.11	18.24	0.31		
4500	3.95	20.52	0.4		
5000	5.05	22.80	0.51		
5479	6.8	24.98	0.69		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5479	kg
Esfuerzo de rotura:	24.98	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023	

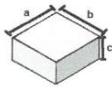
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROCOLO					
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
NORMA:					
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M5	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	15.04	14.21	10	213.77
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
		0	0	0.00	0
		500	1.47	2.34	0.15
		1000	2.04	4.68	0.2
		1500	2.65	7.02	0.27
		2000	3.1	9.36	0.31
		2500	3.47	11.70	0.35
		3000	3.95	14.03	0.4
		3500	4.55	16.37	0.46
		4000	5.16	18.71	0.52
		4500	5.8	21.05	0.58
		5000	6.43	23.39	0.64
		5268	7.05	24.64	0.71
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5268	kg
Esfuerzo de rotura:	24.64	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023		FECHA: 15/03/2023

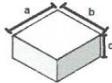
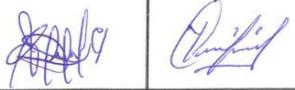
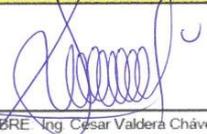
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:					
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M6	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	15.11	14.82	9.99	223.98
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
		0	0	0.00	0
		500	0.93	2.23	0.09
		1000	1.42	4.46	0.14
		1500	1.94	6.70	0.19
		2000	2.48	8.93	0.25
		2500	2.97	11.16	0.3
		3000	3.65	13.39	0.37
		3500	4.46	15.63	0.45
		4000	5.15	17.86	0.52
		4500	5.82	20.09	0.58
		5000	6.6	22.32	0.66
		5500	7.57	24.56	0.76
		6000	8.7	26.79	0.87
		6102	9.72	27.24	0.97
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE Ing. Cesar Valdera Chavez	NOMBRE Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA 26/01/2023		FECHA 26/01/2023	FECHA 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
TESIS:			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6102	kg
Esfuerzo de rotura:	27.24	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:					
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1% de Cáscara de Maní - M7	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	15.09	15.15	10.25	228.66
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
		0	0	0.00	0
		500	1.79	2.19	0.17
		1000	2.15	4.37	0.21
		1500	2.47	6.56	0.24
		2000	2.83	8.75	0.28
		2500	3.23	10.93	0.32
		3000	3.6	13.12	0.35
		3500	3.95	15.31	0.39
		4000	4.32	17.49	0.42
		4500	4.81	19.68	0.47
		5000	5.54	21.87	0.54
		5500	6.84	24.05	0.67
		6000	8.2	26.24	0.8
		6312	10.05	27.60	0.98
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

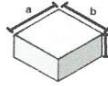
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	6312	kg
Esfuerzo de rotura:	27.60	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
TESIS:			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



ID:	1% de Cáscara de Maní - M8	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		14.94	14.80	9.97	221.06

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
500	0.58	2.26	0.06
1000	0.9	4.52	0.09
1500	1.45	6.79	0.15
2000	2.11	9.05	0.21
2500	2.75	11.31	0.28
3000	3.35	13.57	0.34
3500	4.05	15.83	0.41
4000	4.71	18.09	0.47
4500	5.63	20.36	0.56
5000	6.92	22.62	0.69
5103	7.41	23.08	0.74

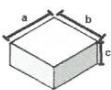
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5103	kg
Esfuerzo de rotura:	23.08	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/02/2023

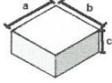
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:					
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1.5% de Cáscara de Maní - M1	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
	Edad: 28 días	15.22	14.80	10.01	225.56
	Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)	
	0	0	0.00	0	
	500	1.18	2.22	0.12	
	1000	1.67	4.43	0.17	
	1500	2.25	6.65	0.22	
	2000	2.82	8.87	0.28	
	2500	3.33	11.08	0.33	
	3000	3.83	13.30	0.38	
	3500	4.39	15.52	0.44	
	4000	5.01	17.73	0.5	
	4500	5.78	19.95	0.58	
	5000	6.67	22.17	0.67	
	5166	7.03	22.90	0.7	
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5166	kg
Esfuerzo de rotura:	22.90	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

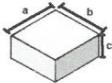
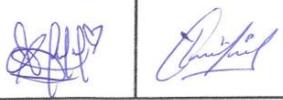
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:					
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1.5% de Cáscara de Maní - M2	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm ²):
	Edad: 28 días	15.00	15.00	9.89	224.95
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
500	0.55	2.22	0.06		
1000	0.93	4.45	0.09		
1500	1.42	6.67	0.14		
2000	2.14	8.89	0.22		
2500	2.88	11.11	0.29		
3000	3.6	13.34	0.36		
3500	4.37	15.56	0.44		
4000	5.2	17.78	0.53		
4500	6.32	20.00	0.64		
5000	8.08	22.23	0.82		
5386	10.8	23.94	1.09		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/03/2023		FECHA: 26/03/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5386	kg
Esfuerzo de rotura:	23.94	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/03/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

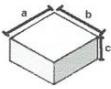
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																													
PROTOCOLO																																																													
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO																																																												
NORMA:																																																													
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"																																																												
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní																																																										
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento																																																										
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia																																																										
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																																										
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS																																																													
																																																													
ID:	1.5% de Cáscara de Maní - M3	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):																																																								
	Edad: 28 días	14.83	15.15	9.96	224.63																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Carga (kg)</th> <th>ΔL (mm)</th> <th>Esfuerzo (kg/cm²)</th> <th>$\Delta L/L$ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.36</td><td>2.23</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.5</td><td>4.45</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0.76</td><td>6.68</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>2000</td><td>1.07</td><td>8.90</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>2500</td><td>1.4</td><td>11.13</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>3000</td><td>1.74</td><td>13.36</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>3500</td><td>2.11</td><td>15.58</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>4000</td><td>2.58</td><td>17.81</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>4500</td><td>3.05</td><td>20.03</td><td>0.31</td></tr> <tr><td>5000</td><td>3.71</td><td>22.26</td><td>0.37</td></tr> <tr><td>5500</td><td>4.76</td><td>24.49</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>5646</td><td>5.15</td><td>25.14</td><td>0.52</td></tr> </tbody> </table>						Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)	0	0	0.00	0	500	0.36	2.23	0.04	1000	0.5	4.45	0.05	1500	0.76	6.68	0.08	2000	1.07	8.90	0.11	2500	1.4	11.13	0.14	3000	1.74	13.36	0.17	3500	2.11	15.58	0.21	4000	2.58	17.81	0.26	4500	3.05	20.03	0.31	5000	3.71	22.26	0.37	5500	4.76	24.49	0.48	5646	5.15	25.14	0.52
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)																																																										
0	0	0.00	0																																																										
500	0.36	2.23	0.04																																																										
1000	0.5	4.45	0.05																																																										
1500	0.76	6.68	0.08																																																										
2000	1.07	8.90	0.11																																																										
2500	1.4	11.13	0.14																																																										
3000	1.74	13.36	0.17																																																										
3500	2.11	15.58	0.21																																																										
4000	2.58	17.81	0.26																																																										
4500	3.05	20.03	0.31																																																										
5000	3.71	22.26	0.37																																																										
5500	4.76	24.49	0.48																																																										
5646	5.15	25.14	0.52																																																										
OBSERVACIONES:																																																													
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR																																																									
																																																													
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																																									
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023		FECHA: 15/03/2023																																																									

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Lico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	5646	kg
Esfuerzo de rotura:	25.14	kg/cm ²

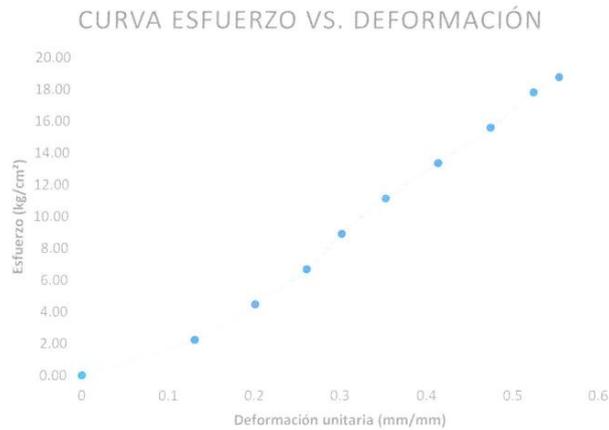
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Lico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

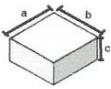
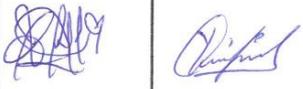
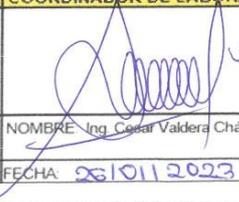
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																	
PROTOCOLO																																																	
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO																																																
NORMA:																																																	
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"																																																
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní																																														
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento																																														
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia																																														
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																														
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS																																																	
																																																	
ID:	1.5% de Cáscara de Maní - M4	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):																																												
Edad: 28 días		14.72	15.26	9.99	224.58																																												
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Carga (kg)</th> <th>ΔL (mm)</th> <th>Esfuerzo (kg/cm²)</th> <th>$\Delta L/L$ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> <tr><td>500</td><td>1.3</td><td>2.23</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.02</td><td>4.45</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>1500</td><td>2.62</td><td>6.68</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.03</td><td>8.91</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>2500</td><td>3.5</td><td>11.13</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>3000</td><td>4.07</td><td>13.36</td><td>0.41</td></tr> <tr><td>3500</td><td>4.65</td><td>15.58</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>4000</td><td>5.23</td><td>17.81</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>4217</td><td>5.5</td><td>18.78</td><td>0.55</td></tr> </tbody> </table>						Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)	0	0	0.00	0	500	1.3	2.23	0.13	1000	2.02	4.45	0.2	1500	2.62	6.68	0.26	2000	3.03	8.91	0.3	2500	3.5	11.13	0.35	3000	4.07	13.36	0.41	3500	4.65	15.58	0.47	4000	5.23	17.81	0.52	4217	5.5	18.78	0.55
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)																																														
0	0	0.00	0																																														
500	1.3	2.23	0.13																																														
1000	2.02	4.45	0.2																																														
1500	2.62	6.68	0.26																																														
2000	3.03	8.91	0.3																																														
2500	3.5	11.13	0.35																																														
3000	4.07	13.36	0.41																																														
3500	4.65	15.58	0.47																																														
4000	5.23	17.81	0.52																																														
4217	5.5	18.78	0.55																																														
OBSERVACIONES																																																	
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR																																													
																																																	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																													
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023		FECHA: 15/02/2023																																													

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4217	kg
Esfuerzo de rotura:	18.78	kg/cm ²

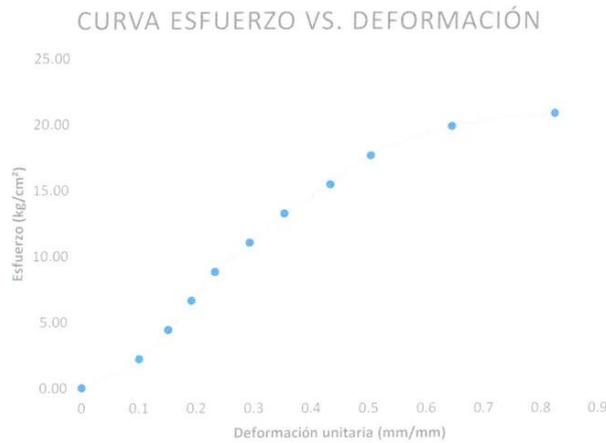


OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

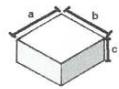
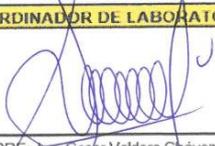
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra – 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS			
			
ID:	1.5% de Cáscara de Maní – M5	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):
	Edad: 28 días	15.04	15.08
			ALTURA "c" (cm):
			9.97
			ÁREA (a*b) (cm²):
			226.80
	Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)
	0	0	0.00
	500	0.97	2.20
	1000	1.45	4.41
	1500	1.9	6.61
	2000	2.27	8.82
	2500	2.85	11.02
	3000	3.53	13.23
	3500	4.27	15.43
	4000	4.95	17.64
	4500	6.38	19.84
	4721	8.2	20.82
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4721	kg
Esfuerzo de rotura:	20.82	kg/cm ²



OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

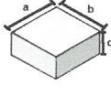
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																					
PROTOCOLO																																																					
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO																																																			
	NORMA:																																																				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"																																																			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra – 1.5% de Cáscara de Maní																																																		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento																																																		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia																																																		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																																		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS																																																					
																																																					
ID:	1.5% de Cáscara de Maní – M6	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):																																																
Edad: 28 días		14.52	14.97	9.96	217.41																																																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Carga (kg)</th> <th>ΔL (mm)</th> <th>Esfuerzo (kg/cm²)</th> <th>$\Delta L/L$ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.12</td><td>2.30</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.65</td><td>4.60</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1.25</td><td>6.90</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>2000</td><td>1.94</td><td>9.20</td><td>0.19</td></tr> <tr><td>2500</td><td>2.6</td><td>11.50</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>3000</td><td>3.27</td><td>13.80</td><td>0.33</td></tr> <tr><td>3500</td><td>3.95</td><td>16.10</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>4000</td><td>4.79</td><td>18.40</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>4500</td><td>5.78</td><td>20.70</td><td>0.58</td></tr> <tr><td>4804</td><td>6.72</td><td>22.10</td><td>0.67</td></tr> </tbody> </table>						Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)	0	0	0.00	0	500	0.12	2.30	0.01	1000	0.65	4.60	0.07	1500	1.25	6.90	0.13	2000	1.94	9.20	0.19	2500	2.6	11.50	0.26	3000	3.27	13.80	0.33	3500	3.95	16.10	0.4	4000	4.79	18.40	0.48	4500	5.78	20.70	0.58	4804	6.72	22.10	0.67
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)																																																		
0	0	0.00	0																																																		
500	0.12	2.30	0.01																																																		
1000	0.65	4.60	0.07																																																		
1500	1.25	6.90	0.13																																																		
2000	1.94	9.20	0.19																																																		
2500	2.6	11.50	0.26																																																		
3000	3.27	13.80	0.33																																																		
3500	3.95	16.10	0.4																																																		
4000	4.79	18.40	0.48																																																		
4500	5.78	20.70	0.58																																																		
4804	6.72	22.10	0.67																																																		
OBSERVACIONES																																																					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																																																		
																																																					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																																		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023																																																		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4804	kg
Esfuerzo de rotura:	22.10	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:					
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	1.5% de Cáscara de Maní - M7	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		15.11	15.24	10.01	230.38
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
500	0.45	2.17	0.04		
1000	0.98	4.34	0.1		
1500	1.39	6.51	0.14		
2000	1.77	8.68	0.18		
2500	2.19	10.85	0.22		
3000	2.75	13.02	0.27		
3500	3.4	15.19	0.34		
4000	4.17	17.36	0.42		
4254	4.61	18.47	0.46		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderia Chavez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICCIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

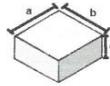
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4254	kg
Esfuerzo de rotura:	18.47	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 28/01/2023		FECHA: 28/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



ID:	1.5% de Cáscara de Maní - M8	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		14.98	14.73	10.03	220.66

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
500	0.87	2.27	0.09
1000	1.6	4.53	0.16
1500	2.18	6.80	0.22
2000	2.64	9.06	0.26
2500	3.14	11.33	0.31
3000	3.88	13.60	0.39
3500	4.72	15.86	0.47
4000	5.58	18.13	0.56
4500	6.42	20.39	0.64
4682	7.75	21.22	0.77

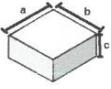
OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing Cesar Valdeja Chávez	NOMBRE: Ing Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 1.5% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4682	kg
Esfuerzo de rotura:	21.22	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

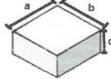
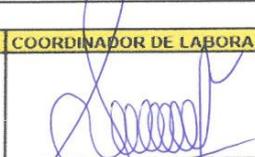
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																															
PROTOCOLO																																															
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO																																														
NORMA:																																															
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"																																														
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní																																												
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento																																												
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia																																												
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																												
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS																																															
																																															
ID:	2% de Cáscara de Maní - M1	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):																																												
	Edad: 28 días	14.40	14.39																																												
			ALTURA "c" (cm):																																												
			9.99																																												
			ÁREA (a*b) (cm²):																																												
			207.22																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga (kg)</th> <th>ΔL (mm)</th> <th>Esfuerzo (kg/cm²)</th> <th>$\Delta L/L$ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.82</td><td>2.41</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>1000</td><td>1.15</td><td>4.83</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>1500</td><td>2.05</td><td>7.24</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>2000</td><td>2.88</td><td>9.65</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>2500</td><td>3.51</td><td>12.06</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>3000</td><td>4.15</td><td>14.48</td><td>0.42</td></tr> <tr><td>3500</td><td>4.88</td><td>16.89</td><td>0.49</td></tr> <tr><td>4000</td><td>5.98</td><td>19.30</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>4094</td><td>8.32</td><td>19.76</td><td>0.83</td></tr> </tbody> </table>				Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)	0	0	0.00	0	500	0.82	2.41	0.08	1000	1.15	4.83	0.12	1500	2.05	7.24	0.21	2000	2.88	9.65	0.29	2500	3.51	12.06	0.35	3000	4.15	14.48	0.42	3500	4.88	16.89	0.49	4000	5.98	19.30	0.6	4094	8.32	19.76	0.83
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)																																												
0	0	0.00	0																																												
500	0.82	2.41	0.08																																												
1000	1.15	4.83	0.12																																												
1500	2.05	7.24	0.21																																												
2000	2.88	9.65	0.29																																												
2500	3.51	12.06	0.35																																												
3000	4.15	14.48	0.42																																												
3500	4.88	16.89	0.49																																												
4000	5.98	19.30	0.6																																												
4094	8.32	19.76	0.83																																												
OBSERVACIONES																																															
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																																												
																																															
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga																																												
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023																																												

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4094	kg
Esfuerzo de rotura:	19.76	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

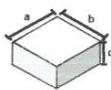
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra – 2% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	2% de Cáscara de Maní – M2	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		14.15	14.28	9.95	201.97
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
		0.00	0	0.00	0
		500	0.51	2.48	0.05
		1000	0.82	4.95	0.08
		1500	1.15	7.43	0.12
		2000	1.65	9.90	0.17
		2500	2.07	12.38	0.21
		3000	2.55	14.85	0.26
		3500	3.12	17.33	0.31
		4000	3.89	19.81	0.39
		4447	4.88	22.02	0.49
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4447	kg
Esfuerzo de rotura:	22.02	kg/cm ²



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 25/01/2023	FECHA: 15/02/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO			
	NORMA:				
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	2% de Cáscara de Maní - M3	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm ²):
Edad: 28 días		14.95	14.88	10.11	222.41
		Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
		0	0	0.00	0
		500	0.15	2.25	0.01
		1000	0.56	4.50	0.06
		1500	1.18	6.74	0.12
		2000	1.83	8.99	0.18
		2500	2.45	11.24	0.24
		3000	3.15	13.49	0.31
		3500	3.84	15.74	0.38
		4000	4.62	17.99	0.46
		4500	5.75	20.23	0.57
		4970	6.97	22.35	0.69
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrama Chávez		NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023		FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

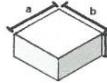
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4970	kg
Esfuerzo de rotura:	22.35	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

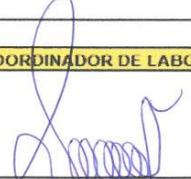
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



ID:	2% de Cáscara de Maní - M4	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm ²):
Edad:	28 días	14.36	14.27	9.98	204.92

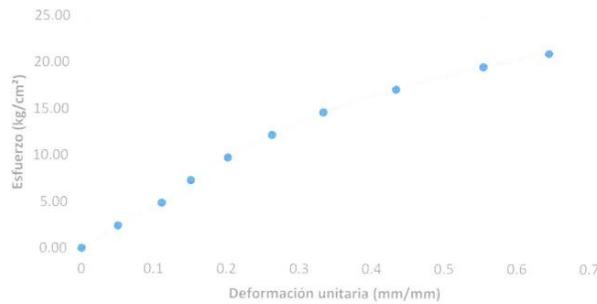
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
500	0.48	2.44	0.05
1000	1.05	4.88	0.11
1500	1.53	7.32	0.15
2000	2.03	9.76	0.2
2500	2.61	12.20	0.26
3000	3.34	14.64	0.33
3500	4.27	17.08	0.43
4000	5.46	19.52	0.55
4298	6.37	20.97	0.64

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023	FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4298	kg
Esfuerzo de rotura:	20.97	kg/cm ²

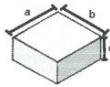
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia	NOMBRE: Ing. Cesar Valdez Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga	
FECHA: 26/02/2023	FECHA: 26/02/2023	FECHA: 15/03/2023	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra – 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



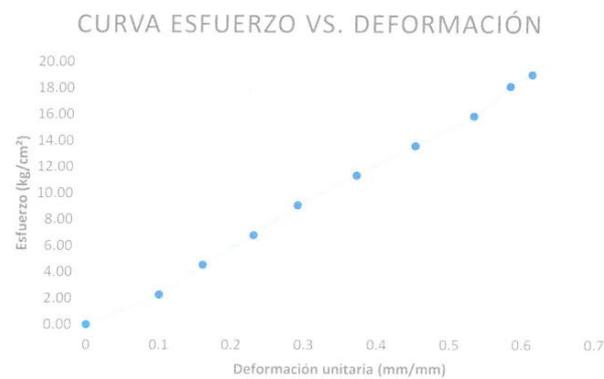
ID:	2% de Cáscara de Maní – M5	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		14.75	14.97	10.11	220.71

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
500	0.97	2.27	0.1
1000	1.64	4.53	0.16
1500	2.35	6.80	0.23
2000	2.97	9.06	0.29
2500	3.76	11.33	0.37
3000	4.53	13.59	0.45
3500	5.32	15.86	0.53
4000	5.85	18.12	0.58
4196	6.15	19.01	0.61

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdivia Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/02/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

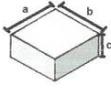
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4196	kg
Esfuerzo de rotura:	19.01	kg/cm ²



OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/02/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



ID:	2% de Cáscara de Maní - M6	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		14.92	14.52	10.06	216.64

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
500	1.12	2.31	0.11
1000	1.83	4.62	0.18
1500	2.75	6.92	0.27
2000	3.65	9.23	0.36
2500	4.32	11.54	0.43
2945	4.88	13.59	0.49

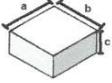
OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 28/01/2023		FECHA: 28/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	2945	kg
Esfuerzo de rotura:	13.59	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valderal Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO				
NORMA:					
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní		
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento		
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS					
					
ID:	2% de Cáscara de Maní - M7	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm ²):
	Edad: 28 días	14.61	14.31	10.03	209.07
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	ΔL/L (mm)		
0	0	0.00	0		
500	0.45	2.39	0.04		
1000	0.87	4.78	0.09		
1500	1.38	7.17	0.14		
2000	1.87	9.57	0.19		
2500	2.45	11.96	0.24		
3000	3.07	14.35	0.31		
3500	3.89	16.74	0.39		
4000	4.53	19.13	0.45		
4004	4.81	19.15	0.48		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga		
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/13/2023		

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra – 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023	RESPONSABLES:		Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
	REVISADO POR:		Ing. Orlando Aguilar Aliaga

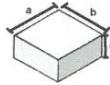
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	4004	kg
Esfuerzo de rotura:	19.15	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



ID:	2% de Cáscara de Maní - M8	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm²):
Edad: 28 días		14.68	14.95	10	219.47

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
500	0.48	2.28	0.05
1000	0.82	4.56	0.08
1500	1.15	6.83	0.12
2000	1.85	9.11	0.19
2500	2.58	11.39	0.26
3000	3.36	13.67	0.34
3500	4.35	15.95	0.44
3509	5.68	15.99	0.57

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Llico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023

Z

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
NORMA:			
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON LA ADICIÓN DE CÁSCARA TRITURADA DE MANÍ EN 1%, 1.5% Y 2%, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	"CHILCOS"	TIPO DE MATERIAL:	Tierra - 2% de Cáscara de Maní
UBICACIÓN:	A 2km de Pte los chilcos	COLOR DE MATERIAL:	Amarillento
FECHA DE ENSAYO: 13/01/2023		RESPONSABLES:	Edith Lisbeth, Crisólogo Lico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia
		REVISADO POR:	Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	3509	kg
Esfuerzo de rotura:	15.99	kg/cm ²

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: Edith Lisbeth, Crisólogo Lico Jackelyn Yuly, Leon Plasencia		NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 26/01/2023		FECHA: 26/01/2023	FECHA: 15/03/2023