

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN
DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO
FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO,
CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autores:

Marco Luis Fernando Cercado Idrogo
Jorge Luis Hoyos Martinez

Asesor:

Ing. Orlando Aguilar Aliaga

<https://orcid.org/0000-0002-9255-1285>

Cajamarca - Perú

2022

JURADO EVALUADOR

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

Jurado 2	MARIO CARRANZA LIZA	26602358
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	TULIO GUILLEN SHEEN	26676774
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Informe de tesis profesional

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	ri.uaq.mx Fuente de Internet	<1%
2	repository.ucatolica.edu.co Fuente de Internet	<1%
3	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1%
4	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to utn Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Universidad Industrial de Santander UIS Trabajo del estudiante	<1%
8	Díaz Nava Victor Manuel. "Respuesta sísmica de edificios con disipadores", TESIUNAM, 1996	<1%

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada principalmente a Dios por darme salud y fuerzas para llegar a esta etapa de mi formación profesional. A mi familia por haber sido un pilar fundamental a lo largo de toda mi carrera universitaria, en especial a mi madre y a todas las personas que me acompañaron a lo largo de esta etapa y me brindaron su apoyo incondicional.

Bach.: Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando.

Esta investigación está dedicada a mis padres, a mi hermana y a mi novia; a ellos por mostrarme que todo se puede lograr con trabajo y disciplina, por estar a mi lado siempre en cada etapa de mi vida, por formarme con buenos valores como ser humano y por ser el motivo suficiente para alcanzar mis metas.

Bach.: Hoyos Martínez, Jorge Luis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por acompañarme en cada momento y permitirme culminar mi carrera universitaria, a mi familia por estar conmigo en todo momento brindándome su apoyo incondicional, a beca 18 por el apoyo brindado para culminar mis estudios en una universidad y a cada docente que compartió sus conocimientos conmigo y me ayudaron a desarrollarme profesionalmente.

Bach.: Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando.

Agradezco a Dios por darme salud, por permitirme enorgullecer a mi familia con cada logro que voy teniendo y por darme amistades verdaderas. Agradezco especialmente a mi madre por sus consejos y su acompañamiento en todo este camino de mi formación profesional. Finalmente, agradezco el asesoramiento de esta investigación al ingeniero Orlando Aguilar Aliaga.

Bach.: Hoyos Martínez, Jorge Luis.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE FIGURAS	10
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	25
1.3. Objetivos	25
1.4. Hipótesis	26
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	27
3.1. Tipo de investigación	27
3.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y método)	27
3.3. Unidad de estudio	29
3.4. Técnica e instrumentos	29
3.5. Procedimientos de elaboración de adobes y ensayos de propiedades del suelo	32
CAPÍTULO III: RESULTADOS	39

3.1. Ensayos de propiedades físicas del suelo	39
3.2. Resultados de la resistencia a la compresión del adobe compactado	46
3.3. Resultados de la resistencia a la flexión del adobe compactado	53
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	61
4.1. Discusión	61
4.2. Conclusiones	62
REFERENCIAS	65
ANEXO	67
ANEXO N° 1. Matriz de consistencia	67
ANEXO N° 2. Matriz de operacionalización de variables	68
ANEXO N° 3. Panel fotográfico	69
ANEXO N° 4. Formatos de ensayos de mecánica de suelos y materiales	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Unidades de adobe para compresión.	28
Tabla 2 Unidades de adobe para Flexión.....	28
Tabla 3 Actividades y ensayos a realizar.....	29
Tabla 4 Elaboración de adobes.	31
Tabla 5 Ensayo de flexión y compresión.....	31
Tabla 6 Contenido de humedad del suelo.....	39
Tabla 7 Peso específico.....	40
Tabla 8 Granulometría por lavado del suelo.....	40
Tabla 9 Límites de consistencia del suelo	41
Tabla 10 Densidad Máxima Seca (DMS) y Optimo Contenido de Humedad (OCH) (Ensayo Proctor Modificado)	43
Tabla 11 Resistencia a la compresión de adobes compactados de suelo natural....	46
Tabla 12 Resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de 0.5% de fibra de seudotallo de banano	46
Tabla 13 Resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de 0.7% de fibra de seudotallo de banano	49
Tabla 14 Resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de 0.9% de fibra de seudotallo de banano	51
Tabla 15 Promedio de resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de fibra de seudotallo de banano.....	53
Tabla 16 Resistencia a la flexión de adobes compactados de suelo natural	53
Tabla 17 Resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de 0.5% de fibra de seudotallo de banano	54
Tabla 18 Resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de 0.7% de fibra de seudotallo de banano	56

Tabla 19 Resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de 0.9% de fibra de seudotallo de banano 58

Tabla 20 Promedio de resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de fibra de seudotallo de banano 60

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Partes de la planta de banano.....	20
Figura 2: Seudotallo de banano	33
Figura 3: Obtención de suelo.....	33
Figura 4: Contenido de humedad.....	34
Figura 5: Peso específico	35
Figura 6: Granulometría por lavado	35
Figura 7: Límite líquido.....	36
Figura 8: Límite plástico.....	37
Figura 9: Ensayos de resistencia a la flexión y compresión del adobe	38
Figura 9: Curva de análisis granulométrico	41
Figura 10: Curva de fluidez del suelo	41
Figura 11: Clasificación SUCS del suelo de Agomarca – Paccha Alta	42
Figura 12: Carta de plasticidad del suelo	43
Figura 13: Curva de compactación de suelo natural de Agomarca – Paccha Alta.	44
Figura 14: Curva de compactación de suelo adicionado 0.5% de fibra deseudotallo de banano de Agomarca – Paccha Alta	44
Figura 15: Curva de compactación de suelo adicionado 0.7% de fibra deseudotallo de banano de Agomarca – Paccha Alta	45
Figura 16: Curva de compactación de suelo adicionado 0.9% de fibra deseudotallo de banano de Agomarca – Paccha Alta	45
Figura 17: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes de suelo natural	46
Figura 18: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.5% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 5 cm.....	47

Figura 19: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.5% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 7 cm.....	48
Figura 20: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.5% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 9 cm.....	48
Figura 21: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm.....	49
Figura 22: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 7 cm.....	50
Figura 23: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 9 cm.....	50
Figura 24: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm.....	51
Figura 25: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 7 cm.....	52
Figura 26: Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 9 cm.....	52
Figura 27: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes de suelo natural....	54
Figura 28: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.5% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm.....	55
Figura 29: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.5% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 7 cm.....	55
Figura 30: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.5% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 9 cm.....	56
Figura 31: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm.....	57
Figura 32: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 7 cm.....	57
Figura 33: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 9 cm.....	58

Figura 34: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm 59

Figura 35: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 7 cm 59

Figura 36: Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 9 cm 60

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal analizar la resistencia a compresión y flexión de adobes compactados adicionando el 0.5%, 0.7% y 0.9% de fibras deseudotallo de banano, respecto al peso del suelo, en dimensiones de 5 cm, 7 cm y 9 cm de la cantera ubicada en el sector 23 – Cajamarca. El estudio es experimental multivariado con enfoque cuantitativo, se tuvo una muestra de 120 adobes, elaborados en cantidad de: 60 unidades para ensayos a resistencia a compresión y 60 para flexión. Los resultados evidenciaron un incremento de resistencia a compresión de hasta 183.72% para adobes de 0.9% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm y en flexión hasta un 193.41% para adobes con la misma combinación. De lo anterior se fundamenta que el incremento de resistencias tanto en compresión y flexión es superior a la hipótesis que fijaba un incremento de hasta un 15%.

PALABRAS CLAVES: fibras, seudotallo de banano, adobes compactados, resistencia a compresión y flexión

ABSTRACT

The main objective of the research was to analyze the compressive and flexural strength of compacted adobe bricks with the addition of 0.5%, 0.7% and 0.9% of banana pseudostem fibers, with respect to the weight of the soil, in dimensions of 5 cm, 7 cm and 9 cm from the quarry located in sector 23 - Cajamarca. The study is a multivariate experimental study with a quantitative approach, with a sample of 120 adobe bricks, elaborated in a quantity of 60 units for compressive strength tests and 60 for flexural strength tests. The results showed an increase in compressive strength of up to 183.72% for adobes with 0.9% of banana pseudostem fibers in a length of 7 cm and in flexural strength of up to 193.41% for adobes with the same combination. From the above, the increase in compressive and flexural strengths is higher than the hypothesis that established an increase of up to 15%.

KEYWORDS: fibers, banana stalk, compacted adobes, compressive and flexural strengths

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La variedad de materiales de construcción en la actualidad es ilimitada; sin embargo, un material que se utiliza desde tiempos antiguos y modernos es el adobe. Siendo un material económico y de conocimiento general de las personas en diversas culturas de los países, tanto en suroeste de los Estados Unidos como en Mesoamérica y la región andina, donde Gama, et. al., 2012, afirma que un medio de las viviendas en el mundo está construido con este material. Responde a una problemática de falta de vivienda, ayudando a su obtención con el bajo costo de construcción. Consecuentemente, se construyen viviendas empíricamente por la facilidad de manipulación del material, respecto al conocimiento de cada cultura y en mejora del comportamiento del material se adiciona diversas fibras vegetales y arenas, adicionados sin ningún tipo de estudio formal. Hoy en día se realizan diversos estudios de este material de construcción llevándole a un ámbito formal y de apreciación científica por su facilidad de fabricación y manipulación, además de adaptarse a diversos aditivos vegetales: paja, fibras frutales y sustancias líquidas.

La construcción con adobe en el Perú data de las épocas pre incas, incas y españolas, ejemplos: la ciudad de Caral (2800 años a.c.), el templo del Acllawasi (siglo XIII), la ciudadela de Chan Chan (600 y 700 años d.c.); esta última, es de las más importantes en la arquitectura del Perú por sus altos relieves en la decoración de sus muros. También encontramos construcciones luego de la conquista como casonas e iglesias, que muchas superan los 3 niveles de altura (Blondet, et. al., 2011).

La construcción se clasifica en tierra simple y tierra armada. La primera, es de arcilla plastica fácil de moldear, que al secar y endurecer, ofrece capacidad de resistencia a la carga de compresión, sin embargo su resistencia a la flexión es escasa. Segundo, se utilizan varios

materiales compatibles para aumentar su resistencia a flexión como: cañas, sogas naturales o artificiales, tubos de PVC y mallas plásticas (Blondet et. al., 2011).

En la investigación se utilizará el seudotallo del banano para aumentar la resistencia a compresión y flexión. El banano es un árbol frutal de gran producción en el Perú, según el Instituto Nacional De Innovación Agraria, 2020, existen 160 mil hectáreas de cultivo, teniendo mayor concentración en zonas tropicales y de clima cálido. El seudotallo es la capa externa del banano, Manrique y Rivera, 2012, mencionan que después de la etapa de cosecha el fruto es cortado, se deja el seudotallo para su descomposición orgánica, sin embargo, en gran cantidad actúa como un agente contaminante; por ello, se toma de aditivo para la elaboración de los adobes compactados, teniendo este en su fase seca un comportamiento parecido a la paja que se adiciona a los adobes tradicionales y para esta investigación se obtiene el recurso del distrito de Asunción.

De todo lo expuesto y buscando que la adición de seudotallo de banano disminuya costos, reduzca la contaminación ambiental y mejore la calidad de los adobes empleados para construcciones de proyectos, se tiene en cuenta el desarrollo del proyecto que implica la adición de seudotallo de banano de manera efectiva en los adobes compactados, mejorando su resistencia a compresión y flexión; se procede a realizar el estudio de investigaciones considerando antecedentes que guarden relación con el tema de investigación:

A nivel de estudios internacionales con seudotallo de banano, Pedraza, 2019, en su tesis "Caracterización de la fibra del seudotallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas", indica que de la planta de banano solo un 12% es comercial y el 88% forma parte de desecho que ocasiona contaminación, por ello plantea el estudio de las fibras de seudotallo como refuerzo para tejas de arcilla, el resultado

fueron tejas resistentes a compresión y flexión por efecto de la fibras del seudotallo y además disminuyó el peso de la teja.

Conde, 2022, en su proyecto de investigación "Mejoramiento de refuerzo para viviendas construidas en adobe incorporando fibras de plátano", indica que las construcciones hechas a base de adobe tradicional presentan riesgos frente a movimientos telúricos ocasionando pérdidas de vida y plantea el uso de fibras de seudotallo para el refuerzo de adobes; resultando que el seudotallo de banano aumentó la resistencia de los muretes de adobe, además de disminuir costos.

Hernández, 2016, en su investigación "Bloque de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto centro de rehabilitación en Palenque-Chiapas" teniendo como objetivo realizar bloques de abobe con seudotallo de plátano para estudiar su desempeño como elemento constructivo, demostró que el usar el seudotallo disminuye la contaminación, además de disminuir costos en ejecución de proyectos con materiales industriales, también aporta resistencia a las estructuras elaboradas cumpliendo su funcionamiento eficientemente.

Se considera las investigaciones realizadas dentro de nuestro territorio nacional como antecedentes que sirven de referencia para realizar el presente estudio de investigación, entre ellas tenemos a:

Tucto, 2022, en su tesis "Incorporación de fibras de seudotallo de plátano para mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del adobe, Chachapoyas 2022", su objetivo era el estudio de la adición de seudotallo de banano en bloques de adobe en porcentaje de 1.5%, 3.0%, 4.5% y 5.5%; concluye que los adobes con adición de fibras de seudotallo a 4.5% muestran mayor resistencia a tracción con un incremento del 50% respecto a un adobe convencional, además de obtener mayor resistencia a flexión con un porcentaje de 5.5%,

comprobando que la adición de seudotallo a bloques de adobe mejoran sus propiedades físico-mecánicas.

Colchado y Tapia, 2018, en su investigación "Fibra del vástago de plátano en la resistencia a compresión y absorción de bloques de concreto, Casa Grande -Trujillo 2018" con el objetivo de conocer la influencia del vástago de plátano en bloques de concreto, adiciona porcentajes del 7.5%, 10.0% y 12.5%, además del diseño estándar, teniendo como resultado que en un porcentaje de 7.5% de fibra de plátano brinda mayor resistencia a compresión y concluye que la menor adición de fibras de plátano aumenta la resistencia pero disminuye la absorción.

Los estudios previos realizados en el ámbito local contribuyen al desarrollo de esta investigación y son tomados como referencia.

Guerra & Mosqueira, 2015, en su estudio de investigación de carácter científico "Capacidad portante (CBR) de tres suelos arcillosos que incorporan fibra de seudotallo de banano en diferentes porcentajes", siendo el objetivo determinar la capacidad portante de suelos con incorporación de seudotallo de plátano en adición de 0.25%, 0.50%, 0.75%; muestran que la adición de seudotallo aumentó la capacidad portante, el 0.25% fue el porcentaje más eficaz que brindo mejoras en más del 30% comparado con los tres tipos de suelo estudiados.

Mejía, 2018, en su investigación "Resistencia a la compresión, flexión y absorción en bloques de tierra comprimida con adición de fibra de seudotallo de plátano, Cajamarca 2018", su objetivo fue determinar la resistencia a compresión, flexión y absorción en bloques de tierra comprimida con adición de 0.10%, 0.20% y 0.30% de fibra de seudotallo de plátano con una longitud de 6 cm. La adición de seudotallo aumentó la resistencia a compresión

hasta un 68.97%, y una resistencia a flexión de 94.16% máxima encontrada, pero el grado de absorción aumenta por lo cual es un material más poroso e inestable al agua.

Fernández y Flores, 2021, en su tesis "Comportamiento físico-mecánico en muros de albañilería de adobe con fibras de hoja de piña y seudotallo de plátano, Cajamarca 2021", plantearon el estudio de la adición de fibras de plátano a adobes en porcentajes de 1%, 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, realizando 176 muestras, y determinaron que el adobe con 3% de fibra de plátano muestra mejor absorción, además se obtuvo que la adición de 1% de fibra de seudotallo de plátano contribuye a aumentar la resistencia a compresión.

La revisión de antecedentes permitió determinar la problemática existente sobre los residuos de la planta de banano, mostrando que sus desechos representan hasta un 88% de la planta y tomando en consideración que su uso en las unidades de adobe mejora la resistencia a la compresión y flexión según las investigaciones revisadas, en este contexto, se plantea demostrar en que porcentaje aumentan su resistencia a compresión y flexión los adobes compactados con adición del 0.5%, 0.7% y 0.9% de seudotallo de banano, respecto a su peso. Esto implica conocer conceptos necesarios para el desarrollo de la investigación, por ello se procede a definir lo siguiente:

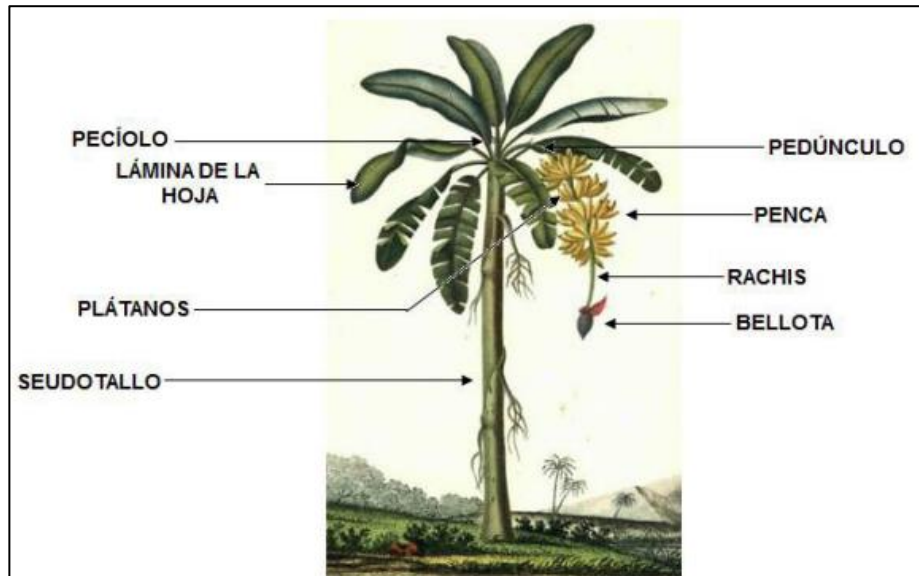
Seudotallo de banano

Es la parte de la planta que se asemeja al tronco, denominado un falso tallo, que se forma de 39 foliares que van capa a capa y una a una, siendo lo suficientemente resistente para lograr soportar racimos de hasta 50 kg. La composición de la lámina del tallo falso es de dos partes, fibras elementales y fibras estrechas, la última se asemeja a tuberías lo cual le da la propiedad de transportar líquido o almacenar (Torres, 2019).

La planta del banano tiene las siguientes partes: hojas, frutos, rachis, bellota y seudotallo.

Figura 1

Partes de la planta de banano.



Fuente. Adaptado de la autoría de Blasco y Gómez (2014).

Suelo

Es un material predominante en cualquier lugar y su utilización ha incrementado notablemente debido al bajo costo que tiene, además de ser adaptable a cualquier condición climática y por ser reciclable; tiene composición de arena, limo, arcilla, agua y aire, el contenido de cada uno de sus elementos puede determinar el uso que se le puede dar según la humedad y compactación que presente. Un suelo apto para la construcción es aquel que tiene bajo contenido de arcilla y material orgánico, teniendo en cuenta esto, se puede mejorar sus propiedades al adicionar algunos materiales a su composición (Arteaga, 2011).

Actualmente los sistemas constructivos en los que predomina el suelo como material principal siguen siendo utilizados, aunque algunos han sido descartados debido a su baja capacidad de soportar esfuerzos a tracción; por ello, es necesario conocer las cargas que afectan a la estructura para poder utilizar el suelo en conjunto con otro material y garantizar su funcionalidad durante su tiempo de vida útil (Arteaga, et. al., 2011).

✓ *Bahareque*

Este sistema constructivo es también conocido en el medio con los nombres de bajareque, enjarre o embarrado. El bahareque se compone de un esqueleto en material vegetal relleno con tierra. Los esfuerzos constructivos aplicados en estado plástico sobre la tierra son absorbidos por el esqueleto o estructura. (Arteaga, et. al., 2011).

✓ *Tapia pisada*

Es conocida también como tapial, es un método que utiliza una formaleta de madera en la que se compacta el suelo preparado que a futuro será el muro de la estructura. El suelo usado para el tapial debe mantener la humedad óptima de compactación; cuando no es así se humedece uniformemente, evitando excesos. Sin que se trate de una regla estricta, normalmente los rangos de humedad que se requieren para elaborar tapias o tapiales giran en torno a un valor de 10%. El suelo debe ser seleccionado para quitar rocas de gran tamaño, y posible material orgánico, como raíces, ya que pueden descomponerse y alterar las características de los muros o los bloques construidos. (Arteaga, et. al., 2011).

✓ *Bloques de suelo compactado*

Se obtienen a partir de la mezcla de tierra, arena y cemento, para luego ser compactada, el suelo debe ser seleccionado previamente al mezclado y estabilizado. La máquina utilizada para la compactación es conocida como prensa, la más conocida es la Cinva RAM, que tiene una caja metálica de 16 cm de alto, 29 cm de largo y 14 cm de ancho. Se compone también de una barra metálica o palanca, la cual es accionada por un operador humano. (Arteaga, et. al., 2011).

Adobe

Es un material elaborado con suelo y adición de otros elementos que mejoran sus propiedades físico-mecánicas y permiten que sea empleado en la edificación de viviendas u

otras estructuras de uso habitacional. Una de las propiedades primordiales de este material es su capacidad de mantener una temperatura intermedia por tiempos prolongados, esta condición se conoce como una situación de inercia térmica, la cual permite que las casas edificadas con adobe puedan preservar la temperatura en el transcurrir de la noche, el calor captado en el día es dispersado en la noche manteniendo la temperatura en condiciones habitables para las personas, lo mismo sucede en el día, libera el frío captado durante toda la noche (Fernández y Flores, 2021).

Clases de adobe

✓ Adobe estabilizado

Se interpreta como un adobe "impermeable" hecho de arcilla, con elementos agregados durante el proceso de producción para limitar la penetración del agua hacia su interior (Fernández y Flores, 2021).

✓ Adobe sísmico

Es conocido como adobe reforzado, elaborado con arcilla y adición de algunas fibras naturales, con el fin de maximizar efectivamente las propiedades mecánicas y físicas de los adobes naturales (Fernández y Flores, 2021).

Componentes del adobe

✓ Arcilla

Es un elemento que permite la cohesión de las partículas, éstas al tener contacto con el agua cambian físicamente uniéndose y generan plasticidad. Las arcillas poseen una dimensión menor de 0,002 mm, son partículas extremadamente pequeñas con una superficie lisa. El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) considera aceptable al suelo cuando posee un porcentaje comprendido entre el 55 al 75% retenido por la malla N° 200

como arena, en cambio para finos considera del 25 al 45% que logran pasar por la malla N°200. No se deben realizar muestras que contengan más de 18% de arcilla, esto provocaría diferencias en los volúmenes finales de los adobes (Fernández y Flores, 2021).

✓ *Limo*

Son fracciones muy ínfimas de arenas que miden entre los 0,08 mm y los 0,002 mm. Estas partículas le aportan al suelo una capacidad de impermeabilidad, sin embargo, carecen de cohesión (Fernández y Flores, 2021).

✓ *Arena gruesa*

Según la norma indica que es un componente inactivo y se estabiliza con una proporción de agua sin tener alguna propiedad cohesiva, está conformada por granos de roca que tienen dimensión de 0.6 mm a 4.75 mm, y al momento de secarse aporta resistencia al suelo.

✓ *Arena fina*

Según la norma, es considerada como otro componente del suelo, constituida por partículas de 0.08 mm a 0.50 mm, entre sus propiedades está el aportar un mayor grado de compactación. La arena es un componente del adobe que limita la cantidad de grietas que surgen como producto de la contracción que puede aparecer durante el tiempo de secado (Fernández y Flores, 2021).

✓ *Agua*

Es un elemento más que forma parte de la elaboración del adobe compactado y permite unificar cada una de sus partículas del suelo entre sí (arena gruesa, arena fina, limos y arcillas), es de vital importancia utilizar agua libre de agentes contaminantes que pongan en riesgo la calidad de las fibras adicionadas al adobe y afecte el tiempo de vida útil de éste.

Estudios del suelo

✓ *Contenido de humedad*

La importancia de este estudio radica en determinar el contenido de agua que presenta una muestra de suelo, característica importante para predecir el comportamiento que este tendrá al ser utilizado como material de construcción. Tradicionalmente la humedad de un suelo se determina en laboratorios especializados, por medio del secado en horno a una temperatura de 110 °C, donde la humedad de un suelo es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de suelo y el peso de las partículas (Ingeniería, 2010).

✓ *Límites de Atterberg*

Una muestra de suelo puede presentarse en estado sólido, semisólido, plástico y líquido. El suelo está en estado sólido cuando está completamente seco (0% de contenido de humedad), a medida que se le incorpora agua, éste experimenta los estados mencionados y a los puntos de transición de un estado a otro, se le denomina límites de Atterberg.

✓ *Granulometría*

Proceso de laboratorio que permite determinar las proporciones en las que participan los granos del suelo, en función de sus tamaños. La separación de un suelo en diferentes fracciones, según sus tamaños, resulta necesaria para la conocer su competencia y eficiencia, desde la perspectiva geotécnica. Esta acción puede ser realizado por tamizado para las partículas grueso granulares (gravas y arenas) y por sedimentación para la fracción fina del suelo (limos y arcillas); sin embargo, por su comportamiento plástico, los limos y arcillas también pueden ser fraccionados según el tamaño de sus partículas por tamizado. (Duque y Escobar, 2016).

✓ *Proctor*

El ensayo de compactación (proctor normal, estándar o modificado) es realizado con el fin de encontrar el óptimo contenido de humedad con el cual el suelo alcanza una densidad seca máxima; la importancia que tiene la humedad en la muestra de suelo es bastante significativa porque influye directamente en su densidad, esto se debe a que el agua llena los vacíos presentes en las muestras de suelo que se encuentran con aire, esto permite una mejor acomodación de las partículas lo que a su vez aumentan el nivel de compactación. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que un exceso de agua podría provocar una separación entre partículas disminuyendo su compactación. (Macías, et. al., 2013).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados con adición de fibras de seudotallo de banano en proporciones de peso del 0.5%, 0.7% y 0.9% con medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Determinar la resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados adicionando fibras de seudotallo de banano en proporciones de peso del 0.5%, 0.7% y 0.9% con medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- a. Determinar las propiedades físicas del suelo para la elaboración de adobes compactados adicionando fibras de seudotallo de banano.
- b. Elaborar unidades de adobe compactado con adición de fibras de seudotallo de banano en la máquina Cinva RAM.

- c. Determinar la resistencia a la compresión y flexión de las unidades de adobe compactado con adición de fibras deseudotallo de banano.

1.4. Hipótesis

La resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados con la adición deseudotallo de banano aumenta hasta15% respecto al adobe tradicional.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de planteamiento teórico experimental y consiste en la elaboración de adobes compactados con suelo obtenido del sector Agomarca, adicionando las fibras de seudotallo de banano obtenido del distrito La Asunción. Se realizó una investigación experimental multivariada, que corresponde a la interacción y análisis de variables, propio de la elaboración del adobe compactado manualmente con suelo natural y fibras de seudotallo de banano. Los adobes elaborados para esta investigación contenían una adición del 0.5%, 0.7% y 0.9% de fibras de banano con relación a su peso, en dimensiones de 5 cm, 7 cm y 9 cm de longitud. Se elaboró el número de adobes que la normativa indica, para el patrón y cada una de las combinaciones que resultó de las tres medidas de longitud y los tres diferentes porcentajes en función al peso.

3.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y método)

Población y muestra

La población fue de 120 unidades de adobes, su dosificación de componentes (suelo, fibras y agua) fueron determinados en base a los resultados de los ensayos realizados al suelo en el laboratorio UPN en el que se determinó sus propiedades. El patrón y las combinaciones que resultó de las tres medidas de longitud y los tres diferentes porcentajes en función al peso fueron preparadas con el contenido óptimo de humedad que resultó de los ensayos de proctor modificado y al cumplir los adobes las edades correspondientes fueron sometidos a ensayos de compresión y flexión. En esta investigación se contempló que la muestra fue igual a la población, por ello el número de adobes a utilizar para el ensayo de resistencia a la compresión fue elegido con apego a la norma E.080 que indica utilizar como mínimo seis adobes, en el caso del ensayo a flexión la norma ASTM-C67 argumenta el uso de cinco

unidades: sin embargo, en esta investigación se optó por uniformizar el número de adobes a ensayar para cada caso, resaltando que esto no infringió las normativas. Las Tablas 1 y 2, muestran las unidades de adobe utilizados en los ensayos de compresión y flexión.

Tabla 1

Unidades de adobe para compresión.

Longitud de las fibras de seudotallo de banano (cm)	Porcentaje de adición seudotallo de banano				total
	0%	0.5%	0.7%	0.9%	
Sin seudotallo	6	0	0	0	6
5	0	6	6	6	18
7	0	6	6	6	18
9	0	6	6	6	18
total	6	18	18	18	60

Nota. La tabla 1 muestra la cantidad de adobes elaborados para el ensayo de resistencia a la compresión con distintos porcentajes de adición y longitudes del seudotallo de banano.

Tabla 2

Unidades de adobe para Flexión

Longitud de las fibras de seudotallo de banano (cm)	Porcentaje de adición seudotallo de banano				total
	0%	0.5%	0.7%	0.9%	
Sin seudotallo	6	0	0	0	6
5	0	6	6	6	18
7	0	6	6	6	18
9	0	6	6	6	18
total	6	18	18	18	60

Nota. La tabla 2 muestra la cantidad de adobes elaborados para el ensayo de resistencia a la flexión con distintos porcentajes de adición y longitudes del seudotallo de banano.

3.3. Unidad de estudio

La unidad de estudio está representada por 108 unidades de adobe compactado con adición de fibras de seudotallo de banano y 12 unidades sin adición de fibras.

3.4. Técnica e instrumentos

Se utilizó como técnicas que aportaron al proceso de investigación, el estudio de investigaciones relacionadas al tema a nivel internacional, nacional y local, el análisis de normativas vigentes para la elaboración de las unidades de adobe, la observación directa realizada por los tesisistas en los procesos de elaboración, secado y ensayos de flexión y compresión; de la misma manera, para la recolección de datos se utilizó como instrumentos los protocolos brindados por la universidad y plantillas Excel elaboradas por los autores.

Ensayos de las propiedades del suelo

En el desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo los procedimientos y ensayos descritos en la Tabla 3, teniendo en cuenta los materiales necesarios y el proceso para ejecutar en cada ensayo.

Tabla 3

Actividades y ensayos a realizar.

Actividad o ensayo	Materiales, herramientas y/o equipos	Proceso
Obtención de suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Palana ✓ Sacos, almacén para el suelo ✓ Tamiz # 3/8’’ 	Se identificó la zona con material adecuado (cantera), posteriormente se extrajo una muestra de 17 sacos de suelo seleccionado (tamizado por la malla 3/8’’) y se almacenó en un lugar libre de humedad y a temperatura ambiente para conservar las propiedades del suelo, ambiente que también sirvió para la elaboración de los adobes compactados en la máquina Cinva RAM.
Contenido de humedad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Horno ✓ Balanza 0.1 g 	Se cuarteo el material y seleccionó la muestra a utilizar para el contenido de

NTP 339.127, 1998/ ASTM D2216.	✓ Taras identificadas	humedad, luego se procedió a realizar el ensayo de acuerdo como la normativa lo indica.
Límite líquido NTP 339.129, 1999 /MTC E111/ASTM D4318	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Malla N° 40 ✓ Copa de Casagrande ✓ Acanalador ✓ Balanza con aproximación de 0.01 gr ✓ Horno ✓ Espátula ✓ Probeta de 100 ml ✓ Cápsula de porcelana ✓ Taras identificadas 	Se utilizó el material que pasó la malla N°40, mezclándolo con agua en la capsula hasta que obtuvo una pasta uniforme, a continuación, se colocó el material en la copa de Casagrande con un espesor de 1cm, trazando una ranura en el material y dejando caer la copa con ayuda de la manivela se contó los golpes generados hasta que las dos partes se pusieron en contacto, finalmente se colocó el material en contacto al horno para determinar su contenido de humedad.
Límite plástico NTP 339.129, 1999 /MTC E111/ASTM D4318	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Balanza con aproximación de 0.01 gr. ✓ Horno ✓ Espátula ✓ Cápsula de porcelana ✓ Placa de vidrio ✓ Taras identificadas 	A la pasta obtenida en el ensayo de límite líquido se le agregó suelo seco para bajar la humedad, enrollando la muestra sobre un vidrio hasta obtener cilindros de diámetro 3 mm y con agrietamientos, para finalizar, se procedió a colocar el material en taras al horno para calcular el contenido de humedad.
Granulometría por lavado NTP 339.128, 1999.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Malla N° 200 ✓ Juego de tamices ✓ Balanza con aproximación de 0.01 gr. ✓ Estufa ✓ Taras ✓ Horno 	Colocando la muestra en agua se vertió en la malla N°200 tamizando mediante chorro de agua hasta obtener que el agua que pasa fue transparente, en seguida, se procedió a secar el material retenido al horno, pasado las 24 horas se tamizó en el juego de tamices del N° 4 al N° 200.
Proctor modificado método A MTC E115/ASTM D1557/NTP 339.141	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra alterada seca ✓ Papel filtro ✓ Equipo proctor modificado ✓ Pisón proctor modificado ✓ Balanza con aproximación de 0.01 gr ✓ Horno ✓ Probeta de 1000 ml ✓ Recipiente de 6 kg de capacidad ✓ Espátula ✓ Taras identificadas 	Se preparó cinco muestras con diferentes porcentajes de agua respecto al peso de cada una, ensamblando el molde cilíndrico con la placa de la base, el collar de extensión y el papel filtro colocado, se compactó cada muestra en 5 capas con 25 golpes, y al terminar la última capa se retiró el collar de extensión, se tomó muestras de la parte superior e inferior para determinar la densidad seca máxima y el óptimo contenido de humedad.

Nota. La tabla 3 muestra los ensayos ejecutados en el desarrollo de la investigación, la segunda columna expone los materiales y equipos a utilizados, y la última columna, el proceso llevado a cabo.

Elaboración de adobes compactados

El proyecto presenta la elaboración de unidades de adobe para una muestra patrón (adobe tradicional) y una muestra modificada (adobe con seudotallo de banano), a continuación, se describe los materiales y el proceso a seguir.

Tabla 4

Elaboración de adobes.

Actividad o ensayo	Materiales, herramientas y/o equipos	Proceso
Adobe tradicional compactado	Suelo Agua Máquina de Cinva RAM	Se tamizó el suelo para separar las partículas de diámetro superior a 3/8”. Se adicionó agua de acuerdo con su contenido de humedad óptimo. Se incorpora el suelo a la máquina Cinva RAM y se compactó.
Adobe compactado con seudotallo de banano.	Suelo Agua Seudotallo de banano de 5, 7 y 9 cm. Máquina de Cinva RAM	Se tamizó el suelo para separar las partículas de diámetro superior a 3/8”. Se adicionó agua de acuerdo con su contenido de humedad óptimo. Se incorporó el suelo con el seudotallo de banano con medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm, en proporción respecto al peso de 0.5 %, 0.7 %, 0.9 % a la máquina Cinva RAM y se compactó.

Nota. La tabla 4 muestra los ensayos ejecutados en el desarrollo de la investigación, la segunda columna expone los materiales y equipos a utilizados, y la última columna, el proceso llevado a cabo.

Ensayos de propiedades mecánicas, compresión y flexión

Tabla 5

Ensayo de flexión y compresión.

Actividad o ensayo	Materiales, herramientas y/o equipos	Proceso
Ensayo a flexión	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Máquina de compresión hidráulica ✓ Hoja de reporte ✓ Vernier ✓ Cámara fotográfica 	Se midió de las dimensiones de la unidad de ensayo, posteriormente se colocó en la máquina de compresión hidráulica y con ayuda de una cámara se grabó la deformación que luego sirvió para tomar los datos con precisión y elaborar la curva esfuerzo deformación.
Ensayo a compresión	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Máquina de compresión hidráulica ✓ Hoja de reporte ✓ Vernier ✓ Cámara fotográfica 	Se midió de las dimensiones de la unidad de ensayo, posteriormente se colocó en la máquina de compresión hidráulica y con ayuda de una cámara se grabó la deformación que luego sirvió para tomar los datos con precisión y elaborar la curva esfuerzo deformación.

Nota. La tabla 5 muestra los ensayos de flexión y compresión realizado en las unidades de adobe, mostrando los materiales y equipos necesarios como el proceso para cada uno.

3.5. Procedimientos de elaboración de adobes y ensayos de propiedades del suelo

En la elaboración de las unidades de adobe utilizó como referencia la norma E.080 para el proceso de obtención de suelo y número de unidades para cada ensayo. Las unidades elaboradas tuvieron dimensiones de 30 cm de largo, 15 cm de ancho y 10 cm de alto teniendo en cuenta estas dimensiones, se calculó la cantidad de materiales a ser utilizados respecto a cada porcentaje de seudotallo de banano empleado (0.5%, 0.7% y 0.9%) y las longitudes de 5 cm, 7 cm y 9 cm.

Obtención de material

Se analizó el lugar para la obtención del suelo (Figura 3) adecuado para la elaboración de adobes, se secó el seudotallo de banano, una vez obtenido se procedió a rasgar las capas de seudotallo (Figura 2) con ancho de 3 mm aprox. y se procedió a cortar en longitudes de 5 cm, 7 cm y 9 cm.

Figura 2

Seudotallo de banano



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 3

Obtención de suelo



Fuente: Elaboración propia 2023.

Contenido de humedad

Se realizó el cuarteo del material para la obtención de muestras, se identificaron las taras necesarias para el ensayo, se procedió a pesar las taras sin la muestra, luego se añadió

la muestra de suelo en cada una de las taras, posteriormente se puso al horno por 24 horas, después se retiró del horno y se pesó la muestra seca, finalmente se realizó el cálculo de humedad que contenía el suelo.

Figura 4

Contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia 2023.

Peso específico

Se utilizó la muestra de suelo seca pasante por la malla N° 4, en una probeta de 500 ml se colocó agua hasta la altura especificada y peso, luego se procede a insertar el material en la probeta con la ayuda de un embudo, posteriormente se pesa la probeta con el agua y el material, agitanado la fiola y conectando a la bomba de vacíos durante 15 minutos de tal manera que las burbujas de aire fueron extraídas, se retiró la bomba de vacíos y se agregó agua hasta la muesca y se procedió a pesar.

Figura 5

Peso específico



Fuente: Elaboración propia 2023.

Granulometría por lavado

Se procedió a realizar el cuarteo del material, luego en la malla N° 200 se agregó el material de muestra y a través de chorros de agua se realizó el lavado del material, el material retenido en la malla se colocó en el horno y finalmente se toma el peso de la muestra y se realiza el tamizado.

Figura 6

Granulometría por lavado



Fuente: Elaboración propia 2023.

Límites de Atterberg

Al suelo se le agregó agua para formar una mezcla uniforme (Figura 7), luego se colocó la mezcla en la copa de casagrande en un espesor de 1 cm, se dividió la muestra en dos partes con ayuda del acanalador, después se ejecutaron los golpes con ayuda de la manivela hasta las ambas partes se unieron, la sección unida se colocó en taras para luego ser llevadas al horno y determinar el contenido de humedad. A la mezcla obtenida en el límite líquido se le agregó suelo para poder hacer el ensayo de límite plástico (Figura 8), luego se elaboró cilindros con un espesor de 3 mm hasta que se cuartearon y se procedió a llevar al horno para determinar su contenido de humedad.

Figura 7

Límite líquido



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 8

Límite plástico



Fuente: Elaboración propia 2023.

Resistencia a compresión y flexión

Se realizaron las unidades de adobe patrón y adobe añadiendo porcentajes de seudotallo de banano en porcentajes de 0.5%, 0.7% y 0.9%, teniendo en cuenta la variación de las longitudes; luego se procedió a secar las muestras, cumplido el tiempo se realizó ensayos de compresión y flexión en cada uno a las muestras obteniendo la resistencia de cada uno de los adobes.

Figura 9

Ensayos de resistencia a la flexión y compresión del adobe



Fuente: Elaboración propia 2023.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Ensayos de propiedades físicas del suelo

El suelo del sector 23 de Cajamarca, Agomarca – Paccha Alta, tiene un contenido de humedad de 11.43%, un peso específico de 2.60 gr/cm³, que de acuerdo con la norma 41410 UNE (AENOR, 2008), la gradación del suelo cumple y está dentro del intervalo que específica. Los ensayos de límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad para el suelo son 27,27%, 15,49% y 11.49% respectivamente, cumpliendo con los rangos de la norma mencionada. Por otra parte, el contenido de humedad óptimo alcanzado mediante el ensayo de proctor modificado tipo “A” para un suelo natural y con adición de fibras deseudotallo de banano en proporciones de 0.5%, 0.7% y 0.9% respecto a su peso, en medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm, se observó que el contenido de agua varía en un promedio de 2.35% respecto a un suelo sin adición de fibras deseudotallo.

Tabla 6

Contenido de humedad del suelo

Muestra	1	2	3
Peso del suelo húmedo (gr)	95.53	89.81	93.28
Peso del suelo seco (gr)	85.61	80.52	83.92
Humedad (%)	11.58	11.53	11.15
Promedio de contenido de humedad (%)	11.43		

Nota. La tabla 6 muestra el contenido de humedad promedio del suelo natural del sector 23 Cajamarca.

Tabla 7

Peso específico

Muestra	1	2
Peso del agua (gr)	661.06	660.94
Peso del suelo seco (gr)	448.16	449.18
Peso del suelo en el aire (gr)	785.05	785.19
Peso específico (g/cm ³)	2.58	2.61
Peso específico (g/cm ³)	2.60	

Nota. La tabla 7 muestra el peso específico promedio del suelo natural del sector 23 Cajamarca.

Tabla 8

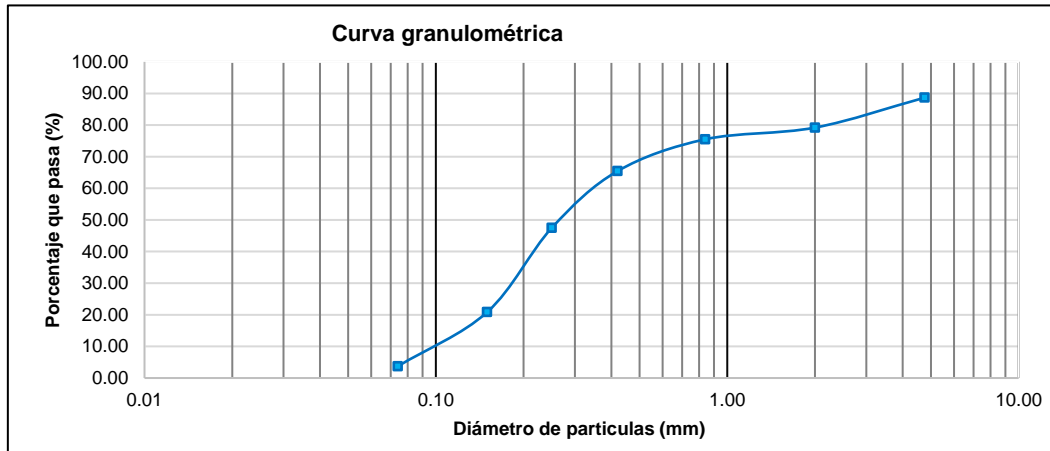
Granulometría por lavado del suelo

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
4.76	88.58
2.00	79.21
0.84	75.50
0.42	65.44
0.25	47.51
0.15	20.85
0.074	3.70

Nota. La tabla 8 muestra la gradación del suelo de Agomarca – Paccha Alta.

Figura 10

Curva de análisis granulométrico



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 9

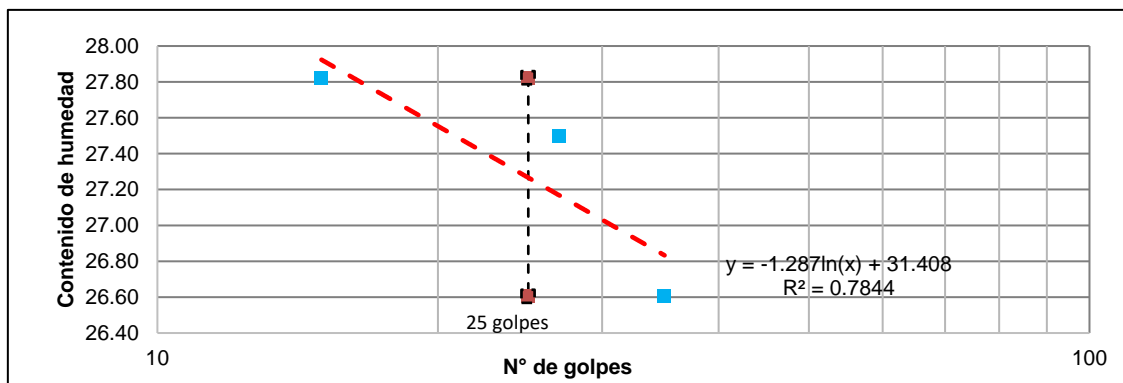
Límites de consistencia del suelo

Cantera	Muestra	Límites de consistencia (%)		
		LL	LP	IP
Agomarca – Paccha Alta	M1	27,27	15.49	11.78

Nota. La tabla 9 muestra los resultados de los límites de Atterberg.

Figura 11

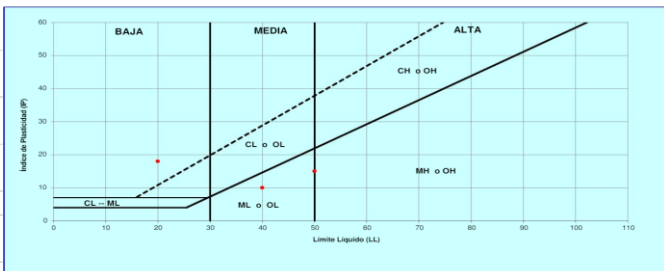
Curva de fluidez del suelo



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 12

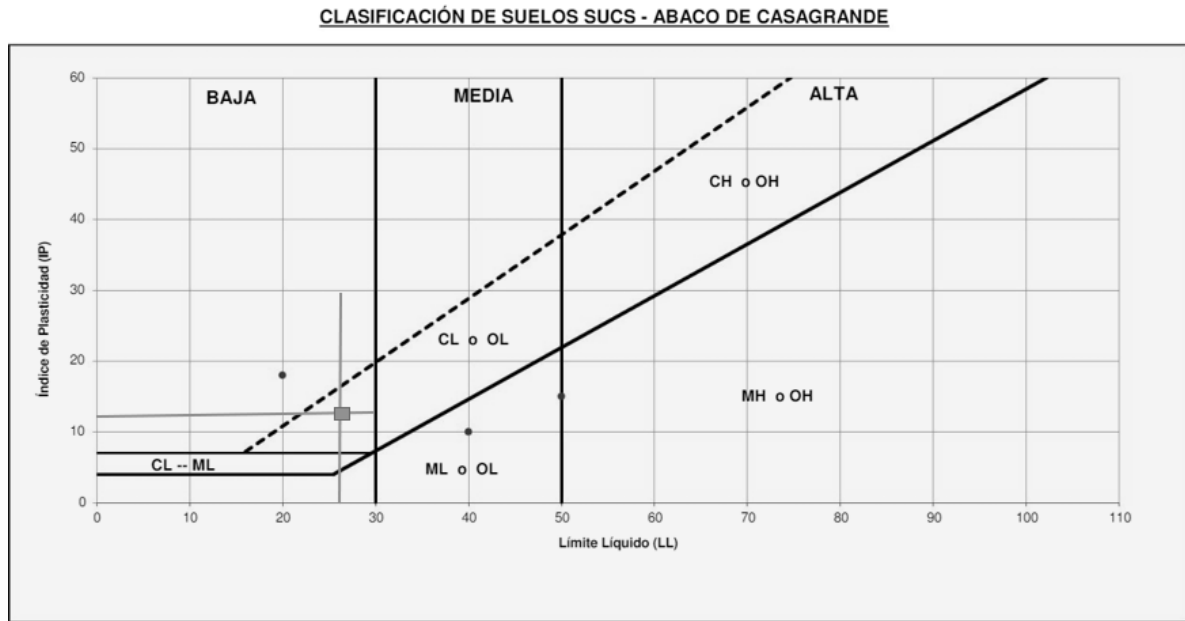
Clasificación SUCS del suelo de Agamarca – Paccha Alta

DIVISIONES PRINCIPALES		SIMBOLOS DEL GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO. Más de la mitad del material retenido en el tamiz n° 200	GRAVAS. Mas de la mitad de la fracción es retenida por el tamiz N° 4 (4.76mm)	GRAVAS LIMPIAS (sin o con pocos finos)	GW Gravas, bien graduadas, mezclas grava - arena pocos finos o sin finos.	Determinar porcentajes de arena y grava en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz N° 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: $\leq 5\% \geq GW, GP, SW, SP \geq 12\% \geq G, M, GC, SM, SC. 5$ al $12\% \geq$ casos limites que requieren usar doble simbolo	$Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1y3.	
		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	
		GRAVAS LIMPIAS (pocos o sin finos)	GM Gravas limosas, mezclas grava - arena - limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A con $IP > 7$.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
		GRAVAS CON FINOS (apreciable cantidad de finos)	GC Gravas arcillosas, mezclas grava - arena - arcilla.		Límites de Atterberg sobre de la línea A con $IP > 7$.	Límite que requieren doble símbolo.
	ARENAS. Mas de la mitad de la fracción pasa por el tamiz N° 4 (4.76mm)	ARENAS LIMPIAS (pocos o sin finos)	SW Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		$Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1y3.	
		ARENAS CON FINOS (apreciable cantidad de finos)	SP Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultaneamente las condiciones SW	
		ARENAS LIMPIAS (pocos o sin finos)	SM Arenas Limosas, mezcla de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.	Los limites situados en la zona media situados entre 4y7
		ARENAS CON FINOS (apreciable cantidad de finos)	SC Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.		Límites de Atterberg sobre de la línea A con $IP > 7$.	Son casos intermedios que precisan de simbolo doble.
SUELOS DE GRANO FIN. Más de la mitad del material pasa por el tamiz N° 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML Limos orgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.				
		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.				
		OL Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.				
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o dialomeas, limos elásticos.				
		CH Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.				
		OH Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada, limos orgánicos.				
Suelos muy orgánicos		PT Turba y otro suelos de alto contenido orgánico				

Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 13

Carta de plasticidad del suelo



Cantera	Muestra	Clasificación ASSTHO	Clasificación SUCS
Agomarca – Paccha Alta	M1	A-2-6	S-CL
Nombre	Arena – Arcillosa de baja plasticidad		

Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 10

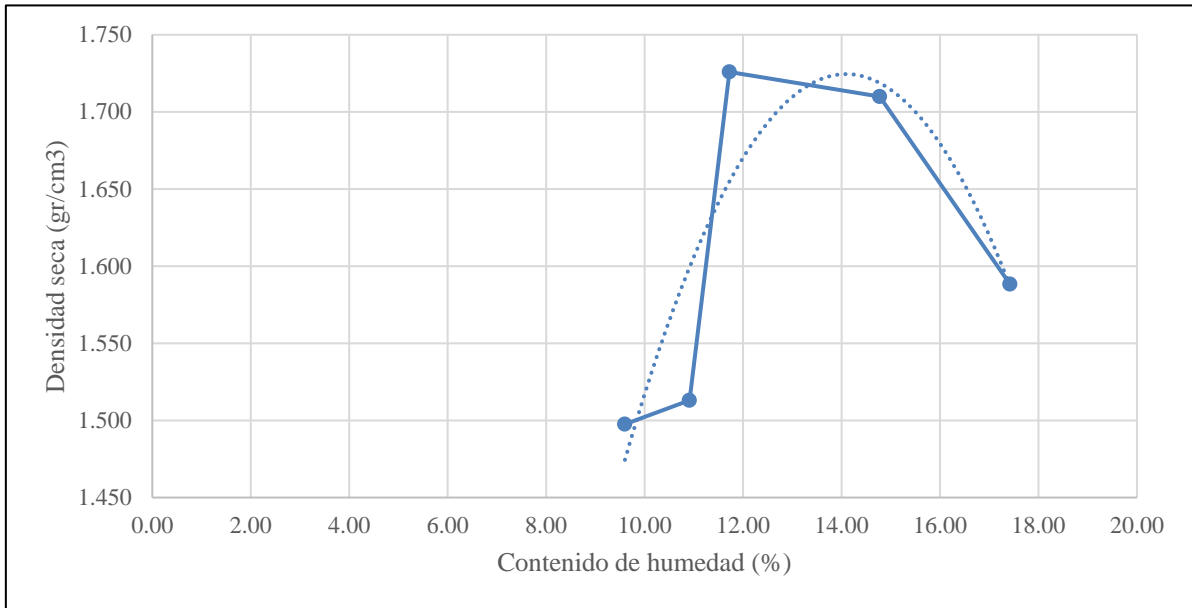
Densidad Máxima Seca (DMS) y Optimo Contenido de Humedad (OCH) (Ensayo Proctor Modificado)

Cantera	Porcentaje de fibras de seudotallo de banano			
	0%	0.5%	0.7%	0.9%
DMS (gr/cm ³)	1.71	1.68	1.88	1.65
OCH (%)	11.72	14.81	13.55	13.85

Nota. La tabla 10 muestra la densidad máxima seca y el contenido de humedad óptimo del suelo.

Figura 14

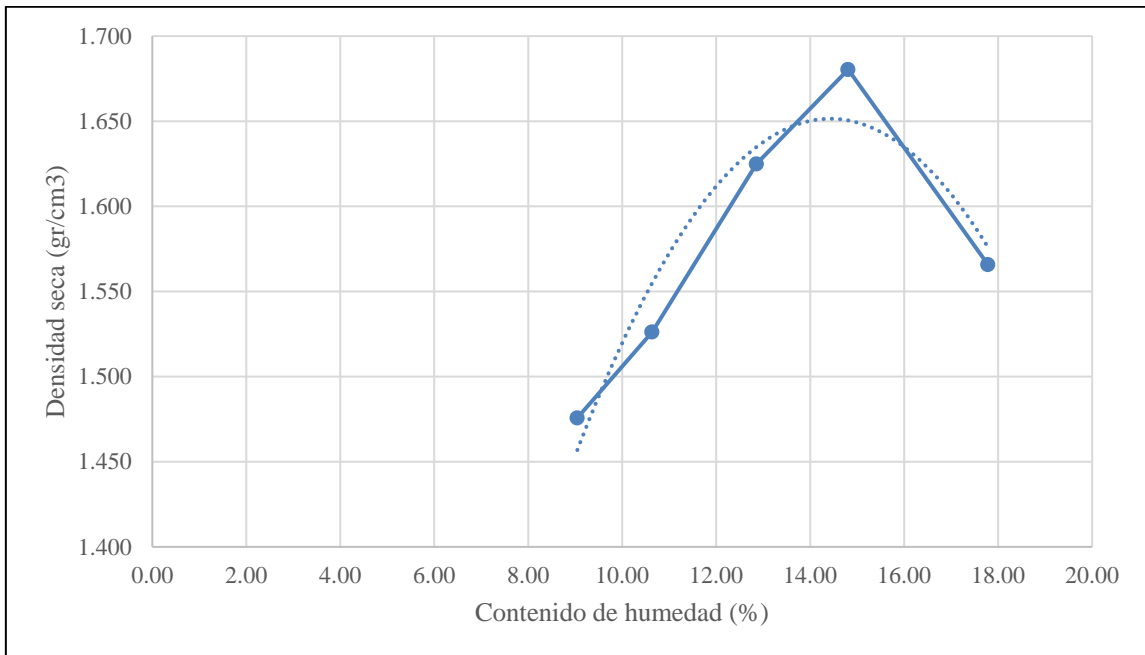
Curva de compactación de suelo natural de Agomarca – Paccha Alta



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 15

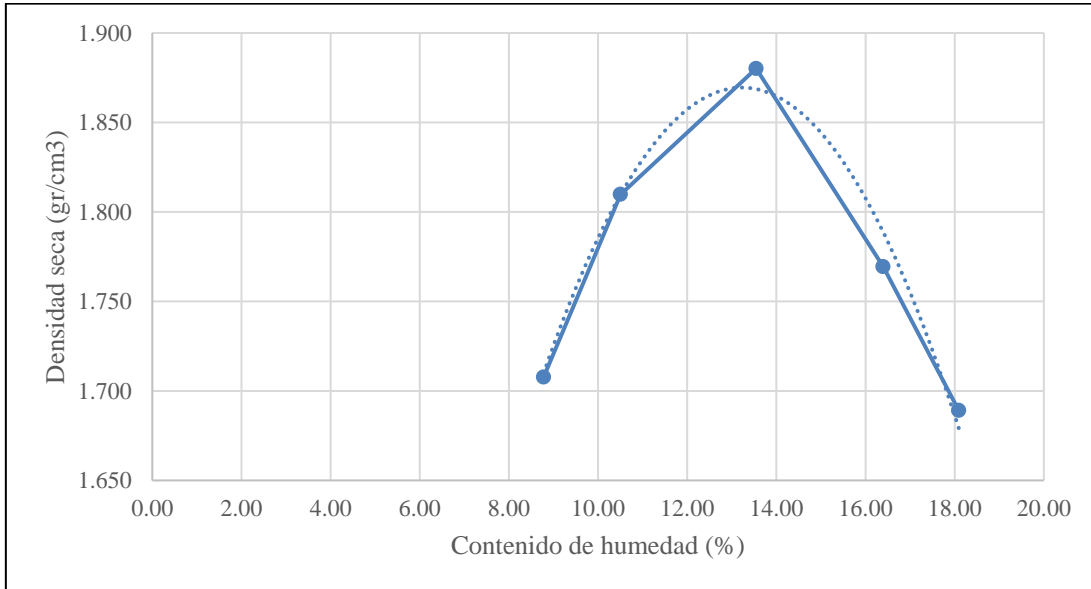
Curva de compactación de suelo adicionado 0.5% de fibra de pseudotallo de banano de Agomarca – Paccha Alta



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 16

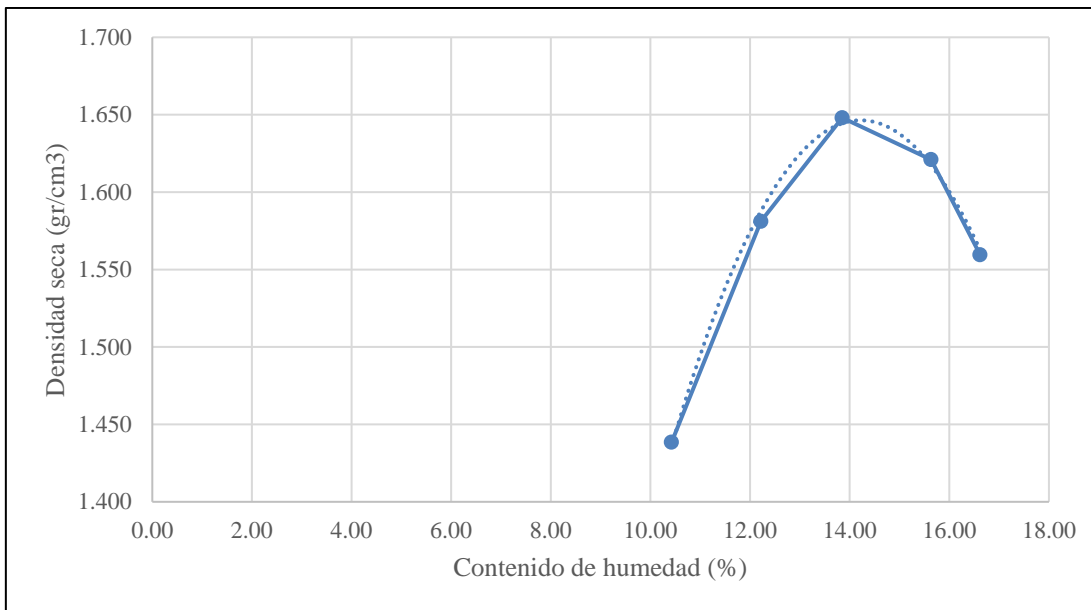
Curva de compactación de suelo adicionado 0.7% de fibra de seudotallo de banano de Agomarca – Paccha Alta



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 17

Curva de compactación de suelo adicionado 0.9% de fibra de seudotallo de banano de Agomarca – Paccha Alta



Fuente: Elaboración propia 2023.

3.2. Resultados de la resistencia a la compresión del adobe compactado

En la norma E080 (MVCS,2017) se tiene como resistencia mínima 10.20 kg/cm², resultando que los adobes sin fibra deseudotallo de banano no supera la firmeza mencionada con una resistencia media de 6.20 kg/cm² y tampoco cumple la resistencia de la norma UNE 41410 (AENOR,2008) que es 13.25 kg/cm². Sin embargo, con la adición de la fibra deseudotallo de banano en longitudes de 5 cm, 7 cm, 9 cm y en proporción de peso del 0.5%, 0.7% y 0.9% del suelo seco, la resistencia aumenta.

Tabla 11

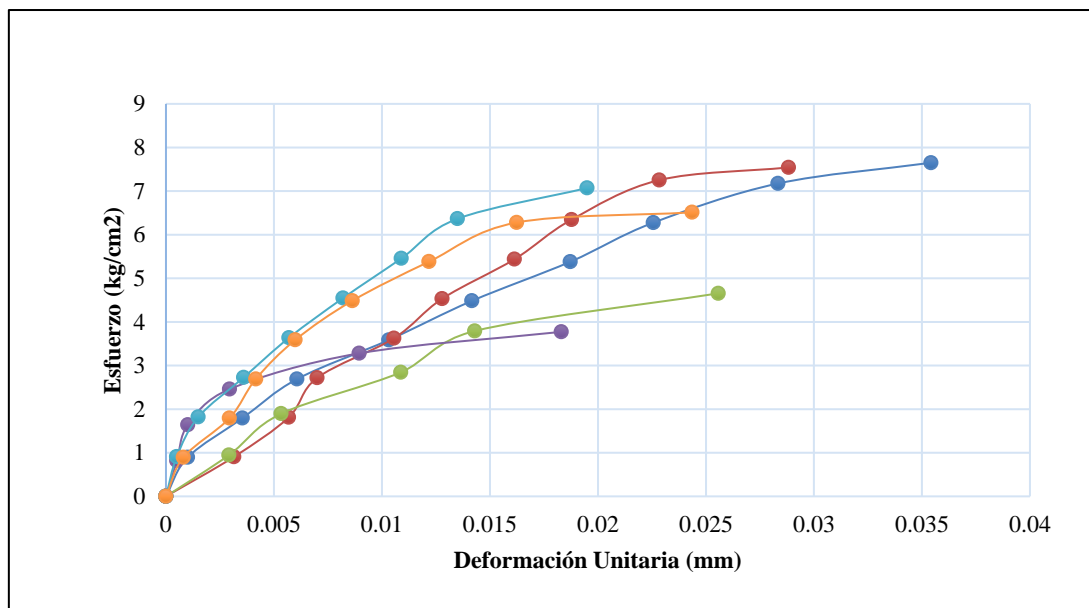
Resistencia a la compresión de adobes compactados de suelo natural

Adobe	1	2	3	4	5	6
Resistencia a compresión (kg/cm ²)	7.65	7.54	4.66	3.77	7.07	6.51
Promedio (kg/cm ²)	6.20					

Nota. La tabla 11 muestra la resistencia última de las muestras ensayadas.

Figura 18

Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes de suelo natural



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 12

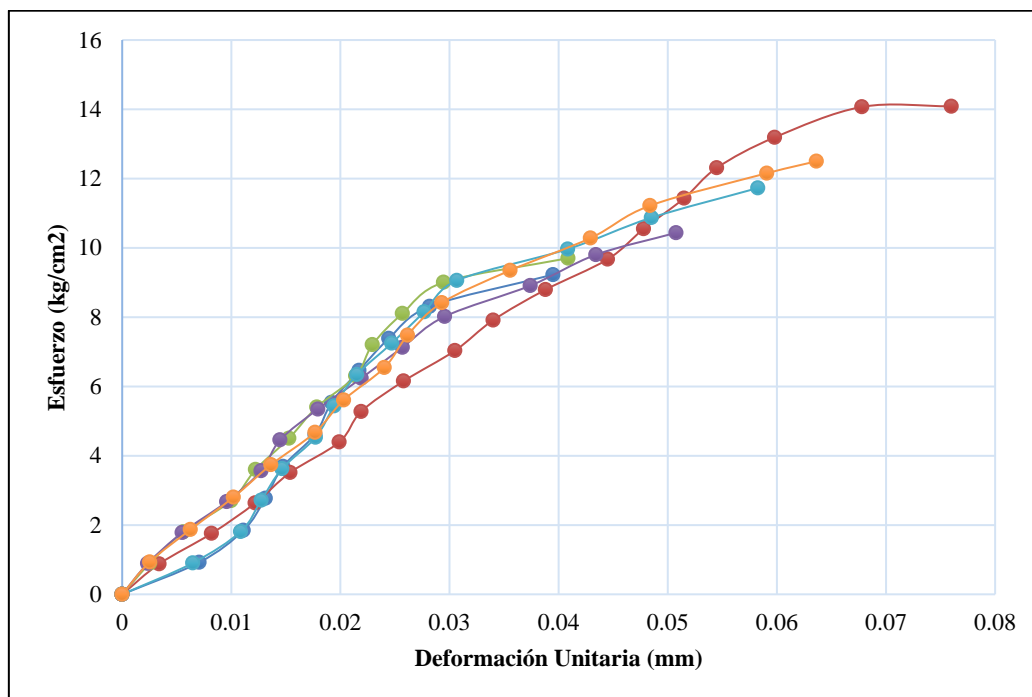
*Resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de 0.5% de fibra de
seudotallo de banano*

Adobe	Resistencia a la compresión (kg/cm ²) según tamaño de fibra		
	5cm	7cm	9cm
1	9.23	8.34	15.18
2	14.09	13.28	13.03
3	9.70	11.34	11.80
4	10.44	8.69	16.18
5	11.73	10.55	12.84
6	12.50	10.00	10.85
Promedio	11.28	10.37	13.32

Nota. La tabla 12 muestra el promedio de resistencias últimas a compresión de adobes con el 0.5% de fibra de seudotallo de banano.

Figura 19

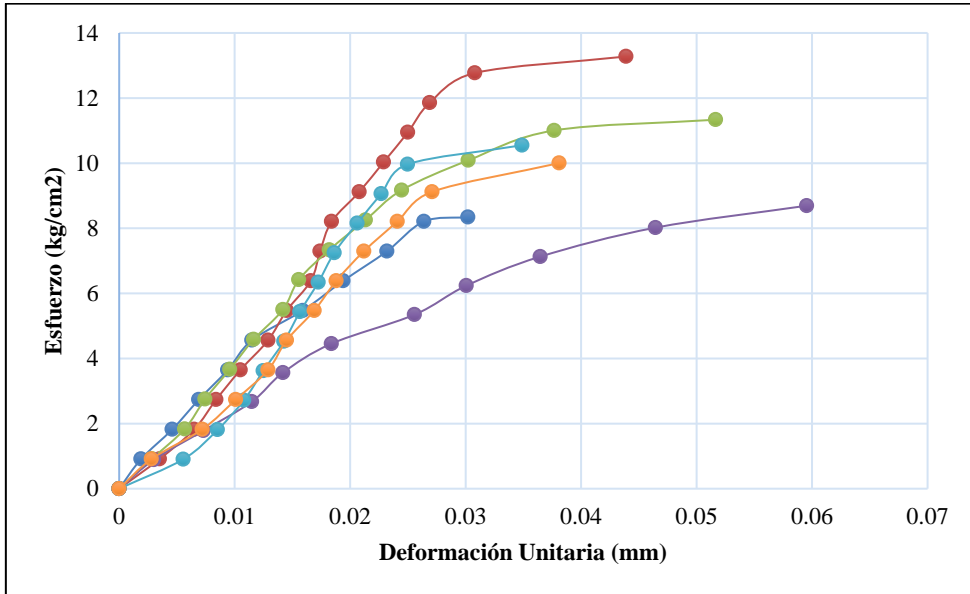
Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.5% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 20

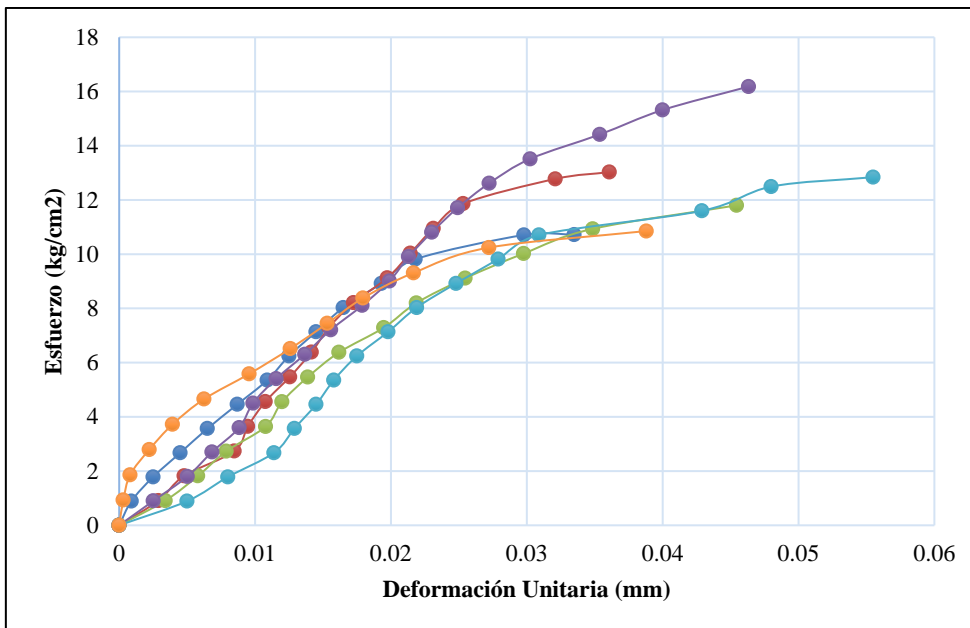
Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.5% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 21

Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.5% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 9 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 13

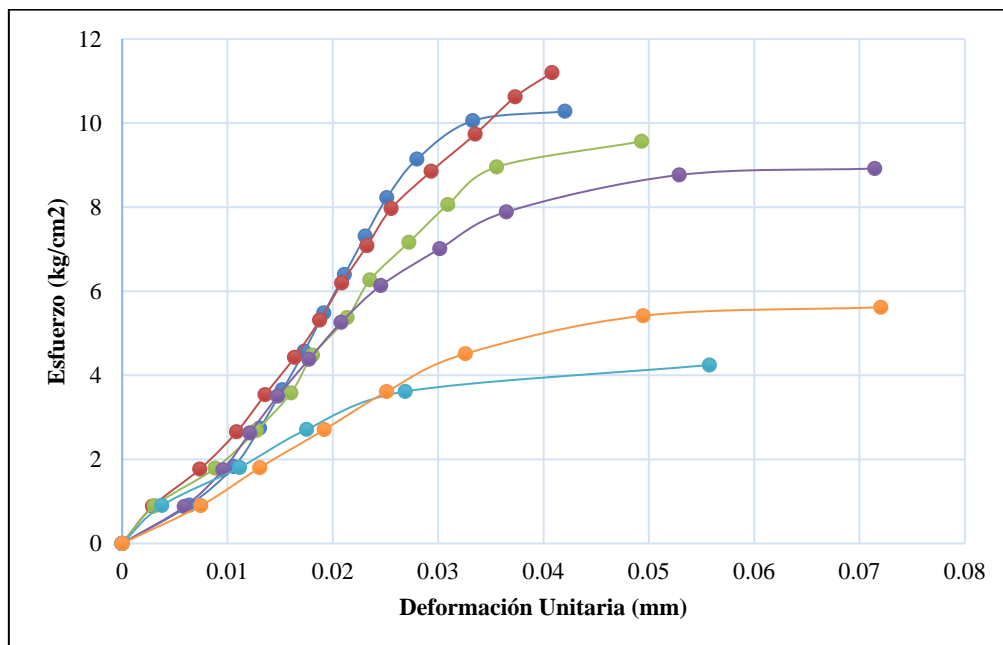
Resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de 0.7% de fibra de seudotallo de banano

Adobe	Resistencia a la compresión (kg/cm ²) según tamaño de fibra		
	5cm	7cm	9cm
1	10.28	5.47	11.97
2	11.20	7.38	13.47
3	9.56	7.98	11.32
4	8.92	8.72	16.13
5	4.24	5.49	13.00
6	5.62	12.71	14.90
Promedio	8.30	7.96	13.47

Nota. La tabla 13 muestra el promedio de resistencias últimas a compresión de adobes con el 0.7% de fibra de seudotallo de banano.

Figura 22

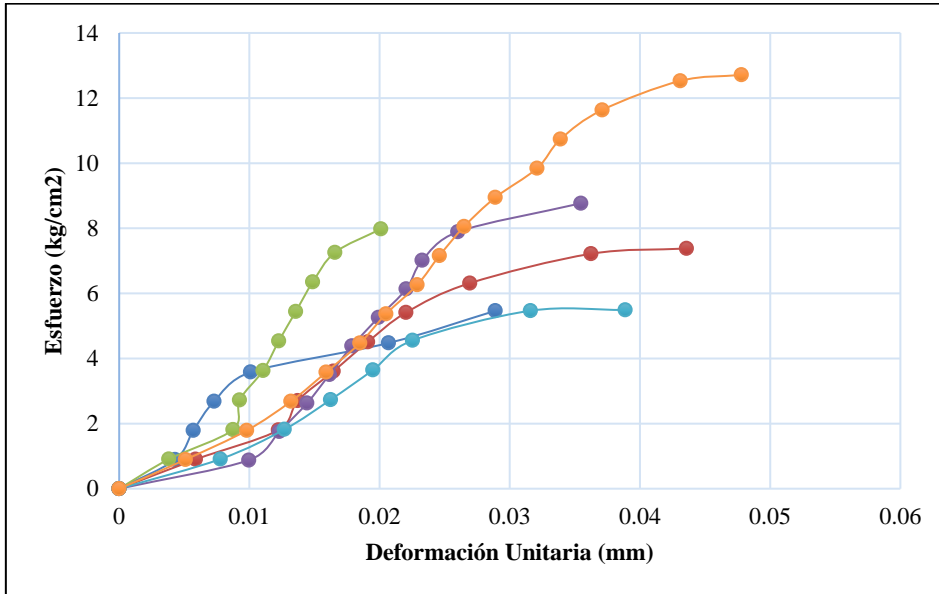
Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.7% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 23

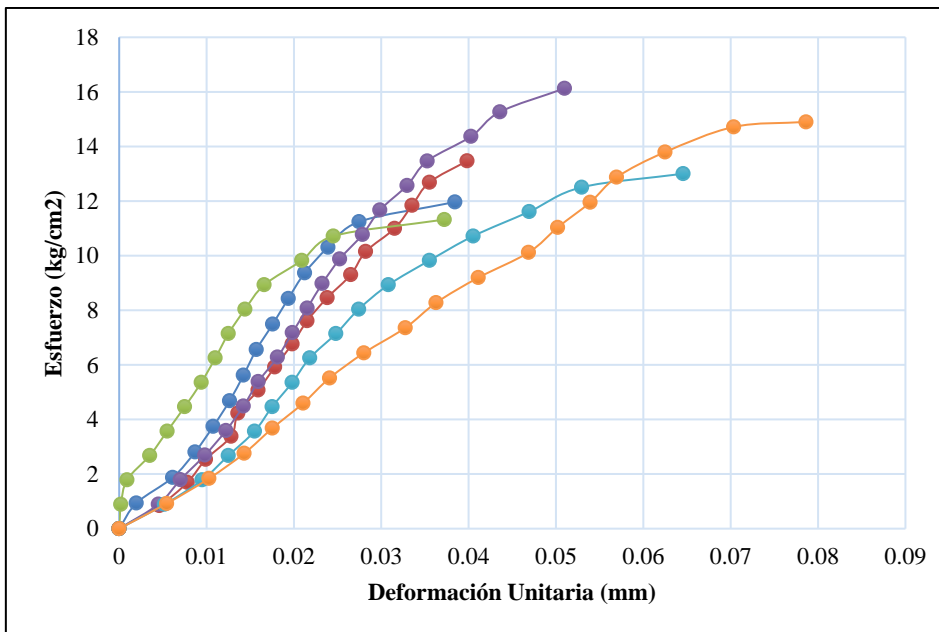
Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.7% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 24

Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.7% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 9 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 14

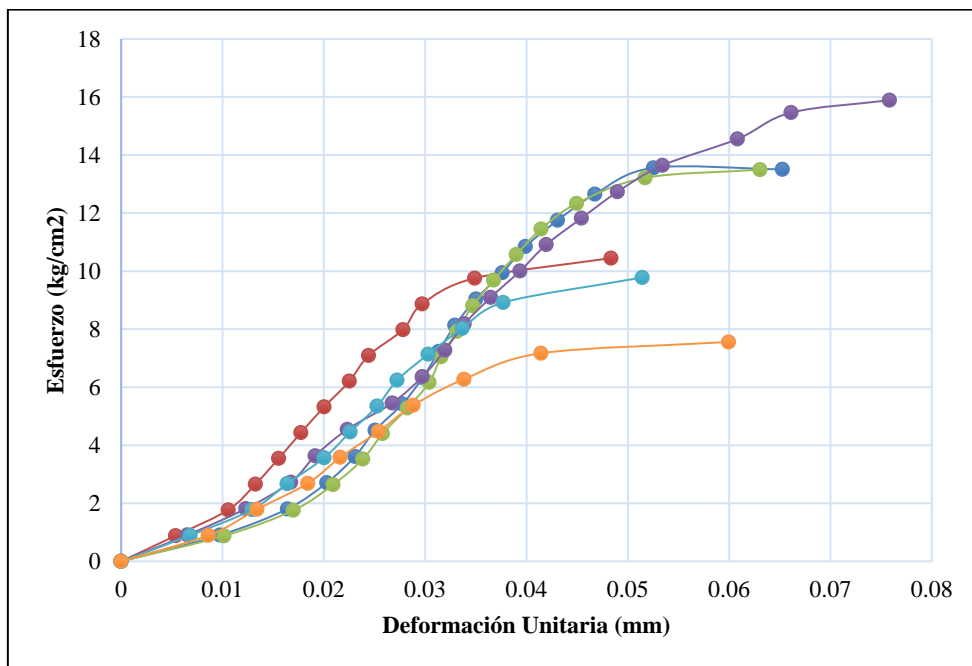
Resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de 0.9% de fibra de seudotallo de banano

Adobe	Resistencia a la compresión (kg/cm ²) según tamaño de fibra		
	5cm	7cm	9cm
1	10.45	15.62	16.12
2	14.11	23.21	11.74
3	13.50	17.23	15.29
4	15.89	20.59	14.60
5	9.78	13.66	16.41
6	7.56	15.23	11.71
Promedio	11.88	17.59	14.31

Nota. La tabla 14 muestra el promedio de resistencias últimas a compresión de adobes con el 0.9% de fibra de seudotallo de banano.

Figura 25

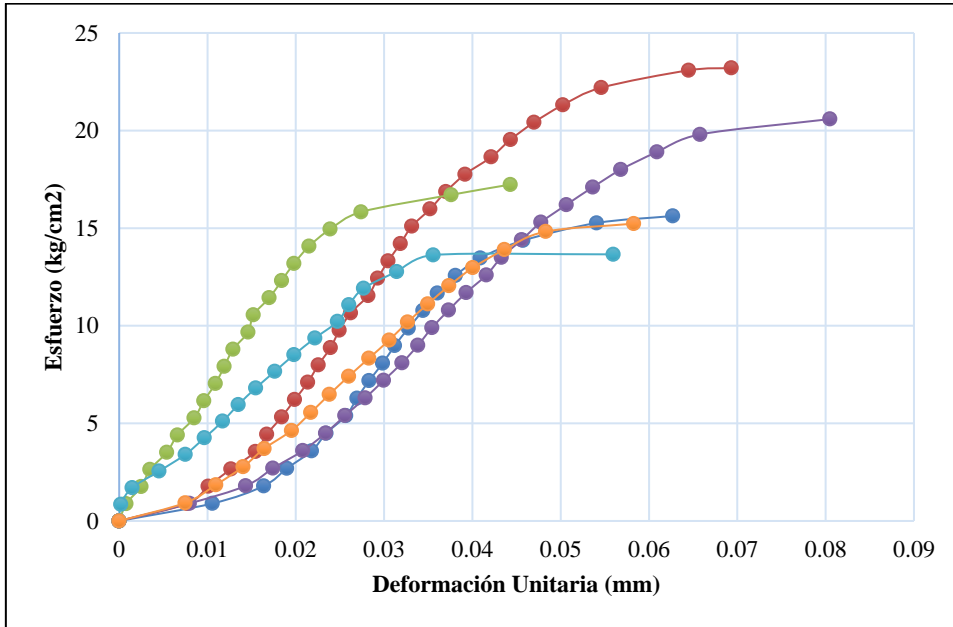
Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.9% de fibras de seudotallo de banano en longitud de 5 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 26

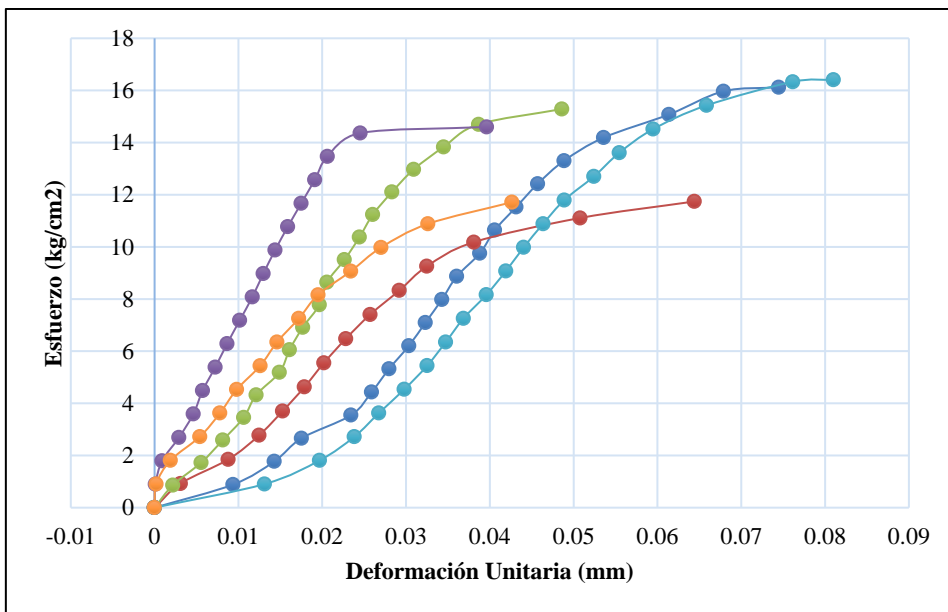
Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.9% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 27

Curva esfuerzo – deformación a compresión de adobes con el 0.9% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 9 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 15

Promedio de resistencia a la compresión de adobes compactados con adición de fibra de seudotallo de banano

Medida de seudotallo (cm)	Promedio de resistencia a compresión (kg/cm ²) respecto a la adición de seudotallo (%)		
	0.5%	0.7%	0.9%
5cm	11.28	8.30	11.88
7cm	10.37	7.96	17.59
9cm	13.32	13.47	14.31

Nota. La tabla 15 muestra los resultados en media aritmética de la firmeza a la compresión de adobes compactados.

3.3. Resultados de la resistencia a la flexión del adobe compactado

La norma E080 (MVCS,2017) menciona que la resistencia mínima es de 4.08 kg/cm², y según los resultados obtenidos los adobes sin fibra de seudotallo de banano supera la firmeza mencionada, siendo la media 9.34 kg/cm² y con la adición de la fibra de seudotallo de banano en longitudes de 5 cm, 7 cm, 9 cm y proporción de peso al 0.5%, 0.7% y 0.9% del suelo seco, la resistencia aumenta.

Tabla 16

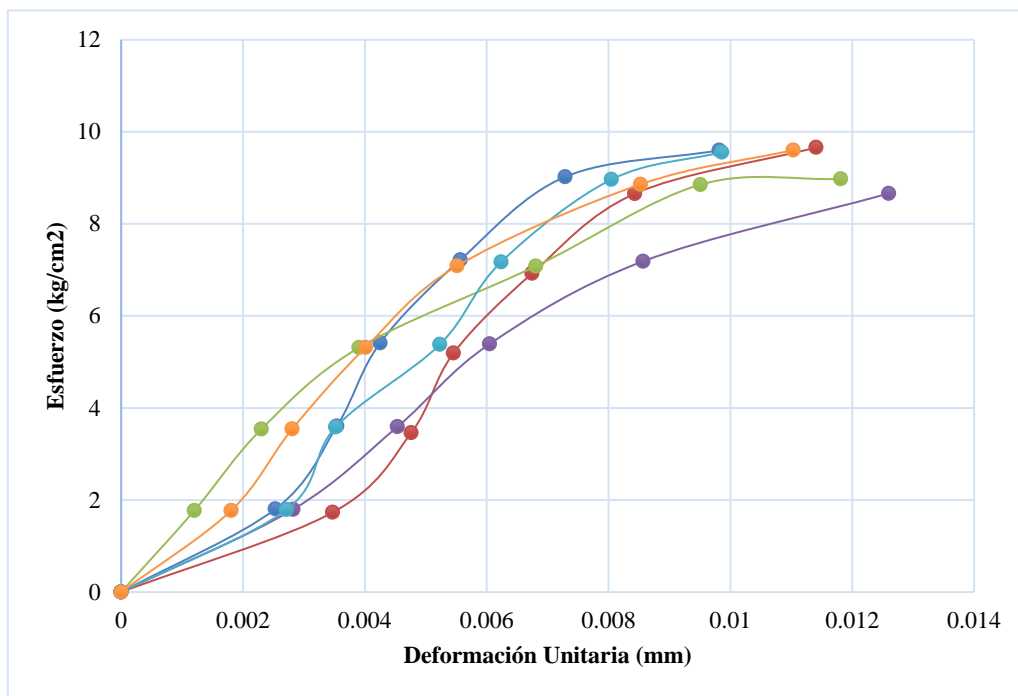
Resistencia a la flexión de adobes compactados de suelo natural

Adobe	1	2	3	4	5	6
Resistencia a compresión (kg/cm ²)	9.60	9.66	8.98	8.66	9.56	9.60
Promedio (kg/cm ²)	9.34					

Nota. La tabla 16 muestra la resistencia última de las muestras ensayadas.

Figura 28

Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes de suelo natural



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 17

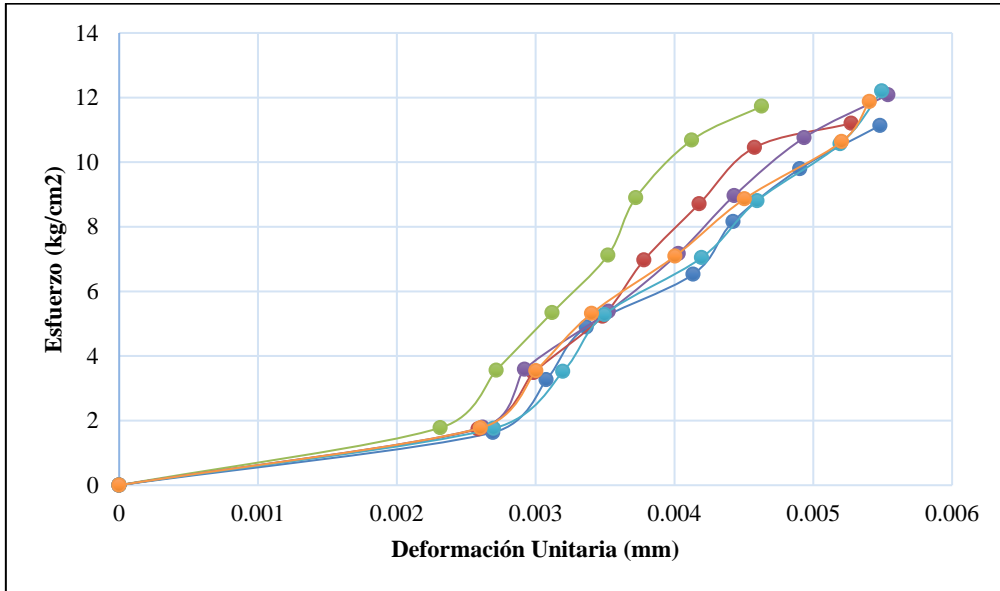
Resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de 0.5% de fibra deseudotallo de banano

Adobe	Resistencia a la flexión (kg/cm ²) según tamaño de fibra		
	5cm	7cm	9cm
1	11.13	6.39	8.75
2	11.21	8.23	9.03
3	11.73	6.56	7.29
4	12.09	6.09	9.00
5	12.20	6.48	6.56
6	11.88	7.09	6.93
Promedio	11.71	6.81	7.93

Nota. La tabla 17 muestra el promedio de resistencias últimas a flexión de adobes con el 0.5% de fibra deseudotallo de banano.

Figura 29

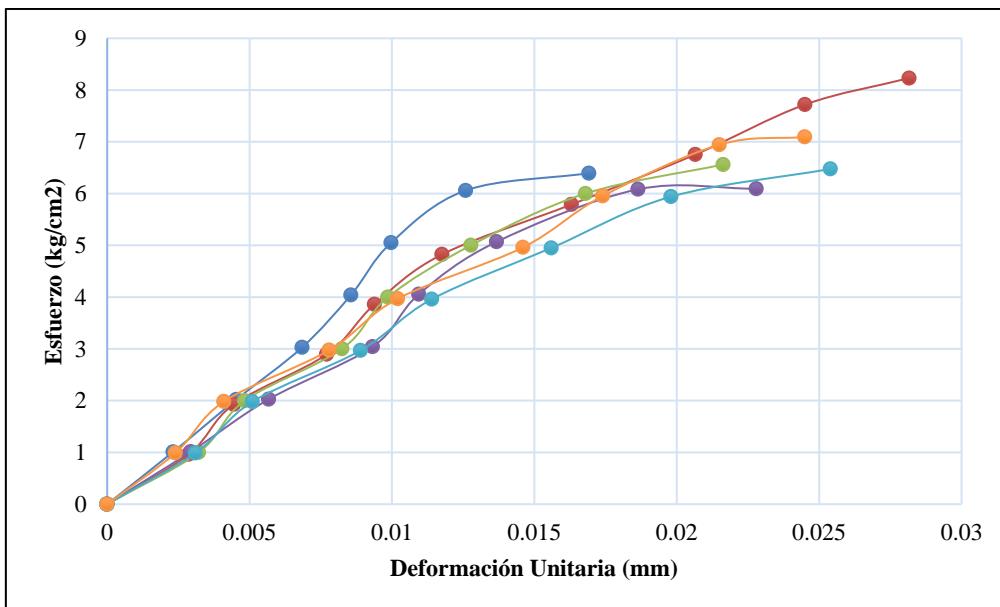
Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.5% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 5cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 30

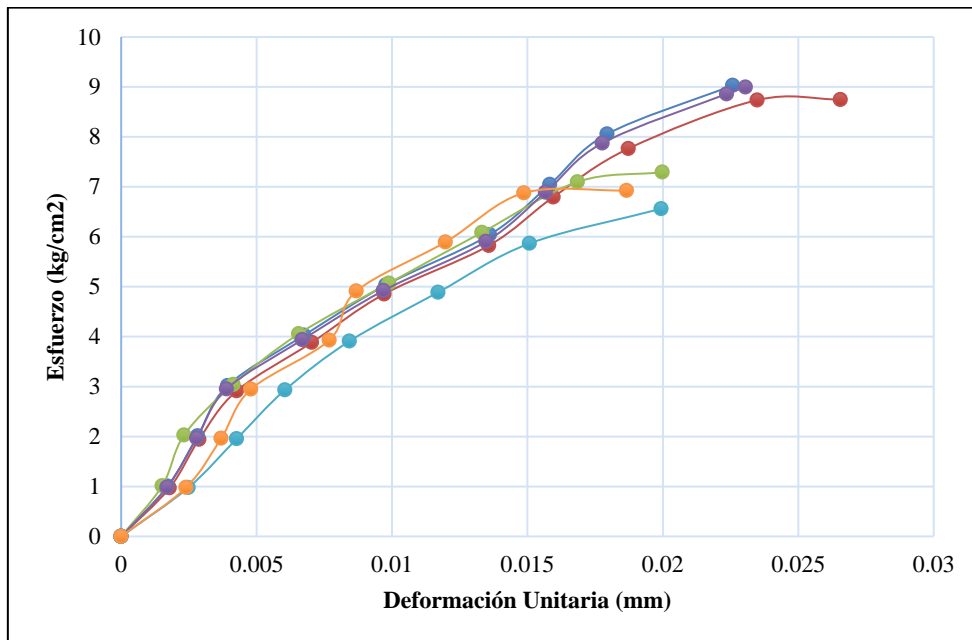
Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.5% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 31

Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.5% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 9 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 18

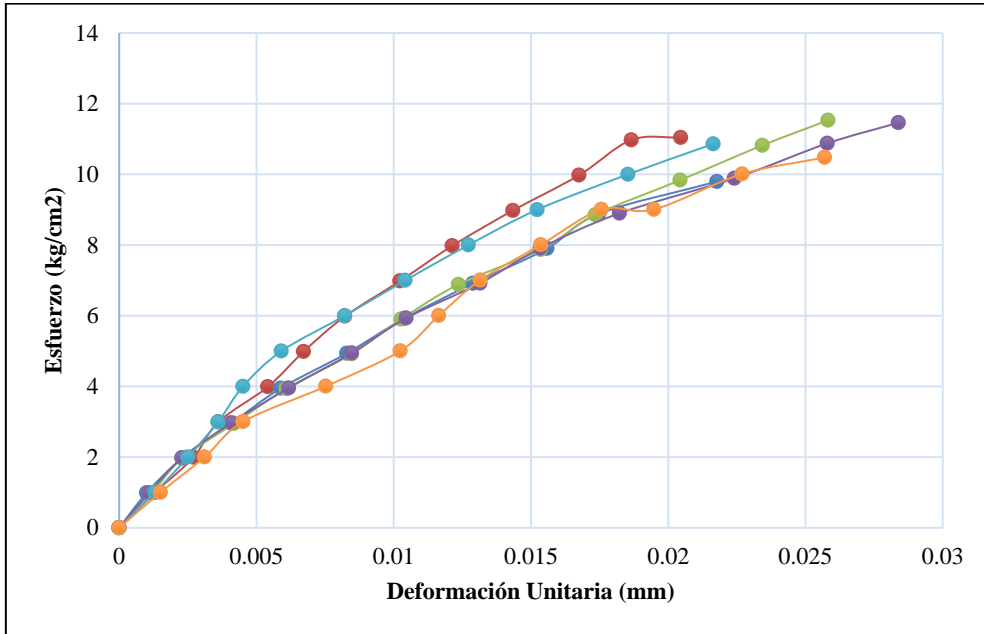
Resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de 0.7% de fibra deseudotallo de banano

Adobe	Resistencia a la flexión (kg/cm ²) según tamaño de fibra		
	5cm	7cm	9cm
1	11.04	12.86	7.89
2	9.80	12.37	7.42
3	11.53	12.17	7.34
4	11.46	13.12	5.67
5	10.86	12.70	7.97
6	10.48	11.80	7.57
Promedio	10.86	12.50	7.31

Nota. La tabla 18 muestra el promedio de resistencias últimas a flexión de adobes con el 0.7% de fibra deseudotallo de banano.

Figura 32

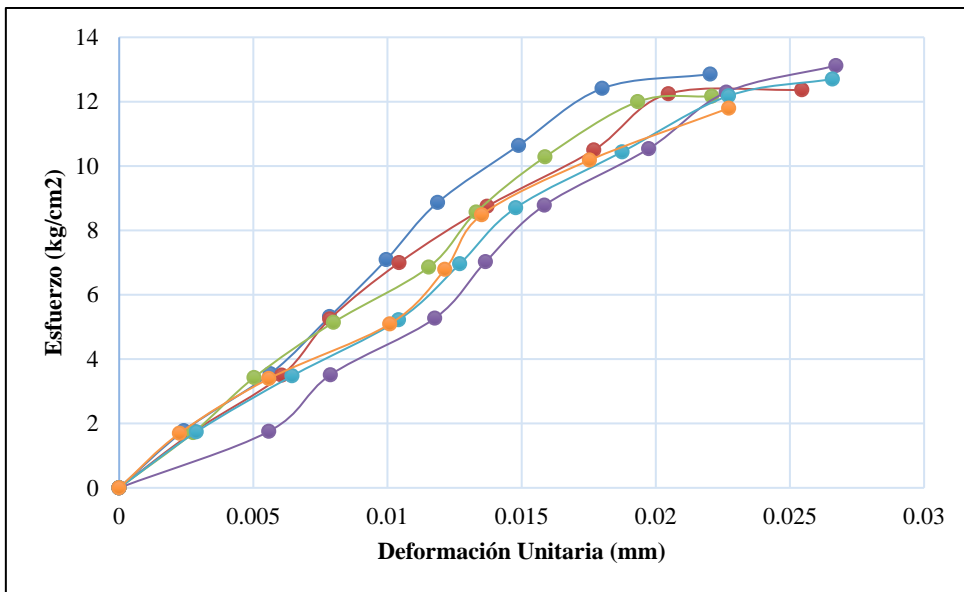
Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.7% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 5 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 33

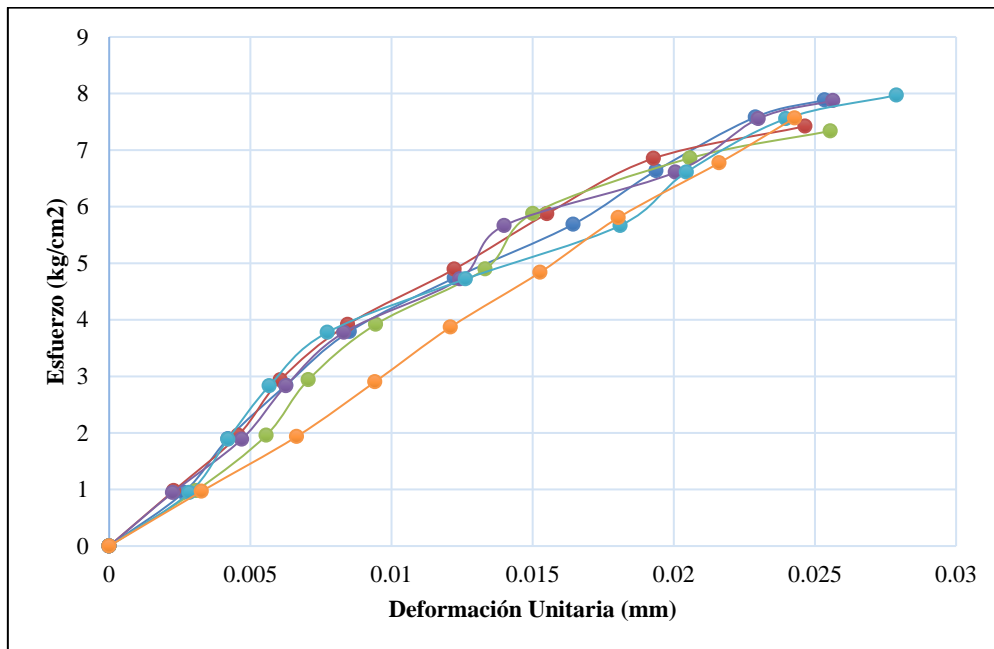
Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.7% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 34

Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.7% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 9 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 19

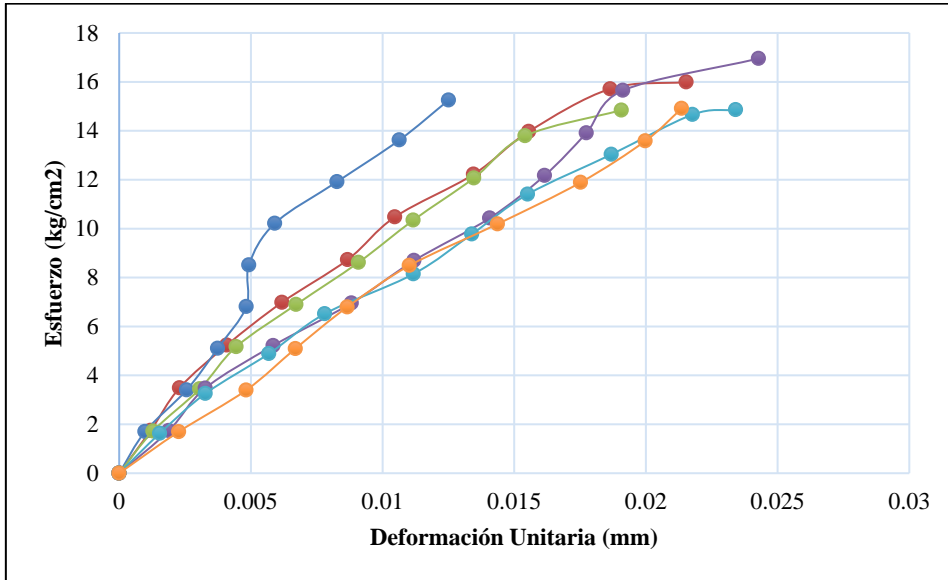
Resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de 0.9% de fibra deseudotallo de banano

Adobe	Resistencia a la flexión (kg/cm ²) según tamaño de fibra		
	5cm	7cm	9cm
1	15.99	22.42	21.28
2	15.26	19.38	19.50
3	14.85	20.44	20.09
4	16.96	22.11	20.05
5	14.86	21.03	19.26
6	14.91	22.64	20.72
Promedio	15.47	21.33	20.15

Nota. La tabla 19 muestra el promedio de resistencias últimas a flexión de adobes con el 0.9% de fibra deseudotallo de banano.

Figura 35

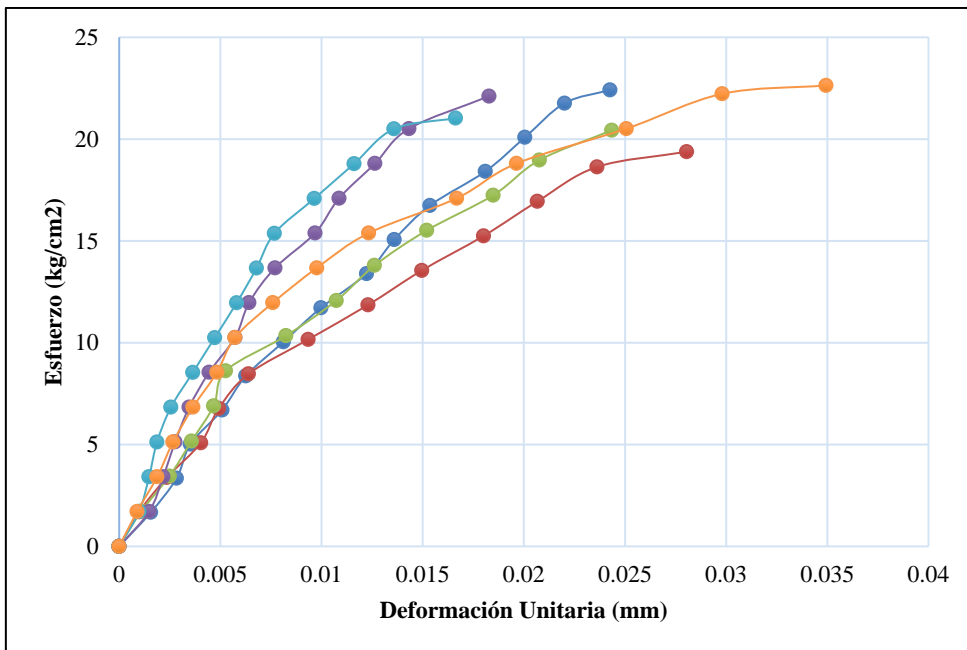
Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.9% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 5 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 36

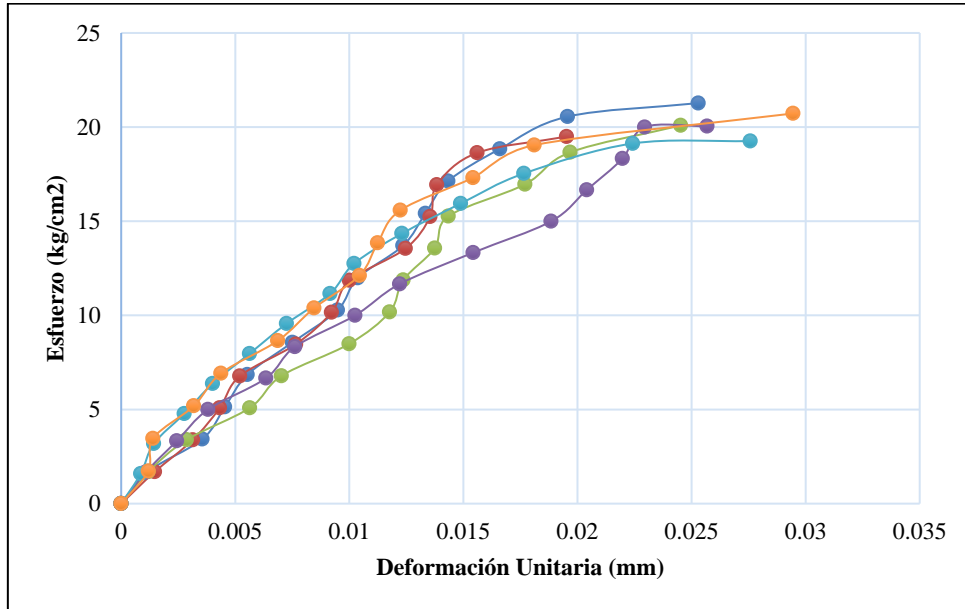
Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.9% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 7 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Figura 37

Curva esfuerzo – deformación a flexión de adobes con el 0.9% de fibras deseudotallo de banano en longitud de 9 cm



Fuente: Elaboración propia 2023.

Tabla 20

Promedio de resistencia a la flexión de adobes compactados con adición de fibra deseudotallo de banano

Medida deseudotallo (cm)	Promedio de resistencia a flexión (kg/cm2) respecto a la adición deseudotallo (%)		
	0.5%	0.7%	0.9%
5 cm	11.71	10.86	15.47
7 cm	6.81	12.50	21.33
9 cm	7.93	7.31	20.15

Nota. La tabla 20 muestra los resultados en media aritmética de la firmeza a la flexión de adobes compactados.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Las bases teóricas internacionales que guardan relación con este tema de investigación muestran que el seudotallo de banano aumenta la resistencia a la flexión y compresión de los elementos a los cuales se les adiciona este seudotallo en fibras, tal es el caso de las tejas con fibras de seudotallo que investigó Pedraza en el 2019 y descubrió resultados óptimos, dándole un segundo uso a la planta de banano que es tratada como desecho luego de las cosechas; es similar lo manifestado por los autores Conde y Hernández que en los años 2022 y 2016 respectivamente, elaboraron adobes con adición de fibra de seudotallo de banano y los resultados fueron favorables.

En el ámbito nacional, Tucto en el año 2022 elaboró adobes con adición de seudotallo de banano que posteriormente sometió a ensayo de compresión y flexión y demostró la mejora de sus propiedades del adobe. Por su parte, Colchado y Tapia en el año 2018 adicionaron seudotallo al concreto logrando resultados óptimos en lo que refiere a su resistencia a compresión y flexión. En este contexto, la presente investigación corrobora el buen desempeño y funcionamiento del seudotallo de banano al ser incorporado como material adicionado en la fabricación de adobes compactados.

En el medio local, en el año 2018 Mejía estudió en cuánto aumentaba la resistencia a compresión y flexión el adobe compactado con adición de 0.10%, 0.20% y 0.30% de seudotallo de banano en longitudes de 6 cm, resulto que el 0.30% de adición fue la que mejoró las propiedades. En necesidad de conocer hasta en que porcentaje se puede mejorar estas propiedades, en esta investigación adicionamos el 0.5%, 0.7% y 0.9% en tres diferentes medidas, determinando que el adobe con mayor resistencia a compresión y flexión es el que tiene adicionado el 0.9% de fibra de seudotallo de banano en longitudes de 7 cm

como se puede corroborar en las tablas 15 y 17. Lo demostrado en nuestra investigación se complementa con la investigación de Fernández y Flores que en el año 2021 estudiaron en cuanto mejoraba la resistencia a la compresión y flexión de muros de adobe con fibra de banano en porcentajes de 1%, 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, sus resultados argumentan que el 1% presento las mejoras más representativas.

Esta investigación en la tabla 11 presenta la resistencia alcanzada de cada adobe patrón al momento de ser sometido al ensayo de compresión y en la tabla 12 expone los resultados de cada uno de los seis adobes con sus diferentes porcentajes de adición de fibras deseudotallo de banano; la misma información se presenta en las tablas 16 y 17 en lo que respecta la resistencia a la flexión. Los resultados muestran que en cada porcentaje adicionado las longitudes juegan un papel importante, en la tabla 14 se puede apreciar que los adobes compactados con adición de 0.9% de fibras deseudotallo de banano en promedio la resistencia a compresión de los adobes que contiene fibras de 5 cm es 11.8 kg/cm², por su parte la longitud de 7 cm brinda al adobe una resistencia de 17.59 kg/cm² y la medida de 9 cm proporciona 14.31 kg/cm²; es similar el comportamiento que presentan los adobes sometidos al ensayo de flexión como se expone en la tabla 19, los que tienen fibras de 5 cm resisten 15.47 kg/cm², los que tienen fibras de 7 cm llegan a 21.33 kg/cm² y los que tienen fibras de 9 cm alcanzan 20.15 kg/cm². Los adobes con el 0.9% de adición deseudotallo de banano en longitudes de 7 cm aumentan su resistencia a flexión y compresión respecto los adobes de 5 y 9 cm.

4.2. Conclusiones

El suelo de la cantera Agamarca – Paccha Alta, perteneciente al sector 23 de Cajamarca, es de tipo areno arcilloso de baja plasticidad, luego de determinar sus propiedades físicas, resultó ser adecuado para la elaboración de los adobes compactados.

Los adobes a los que se le adicionó el 0.5% de fibras de seudotallo, respecto al peso del suelo, en medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm aumenta la resistencia a la compresión en 5.08 kg/cm², 4.17 kg/cm² y 7.11 kg/cm² respectivamente. Asimismo, al adicionar 0.7% aumenta la resistencia en 2.10 kg/cm², 1.76 kg/cm² y 7.27 kg/cm² correspondientemente. Finalmente, se adicionó el 0.9% obteniendo un aumento en su resistencia de 5.68 kg/cm², 11.39 kg/cm² y 8.11 kg/cm², respecto a la resistencia de compresión del adobe de suelo natural de 6.20 kg/cm². De los valores obtenidos se concluye que la de mayor resistencia a la compresión son las muestras en las que se adicionó el 0.9% de fibras de seudotallo de banano, respecto al peso del suelo.

Los adobes que fueron adicionados el 0.5%, respecto al peso del suelo, de fibras seudotallo de banano con medidas de 5 cm, aumentaron la resistencia a la flexión en 2.36 kg/cm²; sin embargo, al cambiar la medida de las fibras a 7 cm y 9 cm reduce en 2.53 kg/cm² y 1.42 kg/cm² respectivamente. Asimismo, al adicionar 0.7% con longitudes de 5 cm y 7 cm, aumenta la resistencia en 1.52 kg/cm² y 3.16 kg/cm²; por el contrario, cuando se adicionó la fibra de 9 cm se redujo a 2.03 kg/cm². Finalmente, se adicionó el 0.9% y se obtuvo un aumento en su resistencia de 9.27 kg/cm², 15.13 kg/cm² y 13.95 kg/cm² correspondiente a las medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm, respecto a la resistencia de flexión del adobe de suelo natural de 9.34 kg/cm². De los valores obtenidos se concluye que la de mayor resistencia a la flexión son las muestras en las que se adicionó el 0.9% de fibras de seudotallo de banano, respecto al peso del suelo.

El aumento de resistencia a la compresión en porcentaje, luego de la adición de fibras de seudotallo de banano en proporción de peso de 0.5%, 0.7% y 0.9%, en longitudes de 5 cm fue de 81.94%, 33.92% y 91.63% respectivamente. Asimismo, al adicionar la medida de la fibra de 7 cm fue 67.21%, 28.35% y 183.72%. Finalmente, en fibras de 9 cm su resistencia

aumentó en 114.75%, 117.18% y 130.85% correspondientemente. Por lo tanto, se cumple con lo planteado en la hipótesis, al superar el 15% de resistencia.

En la resistencia a flexión se cumple parcialmente las hipótesis, debido a que las combinaciones de 0.5%, respecto al peso del suelo, en fibras de 7 cm y 9 cm y en la combinación de 0.7% con fibra de longitud de 9 cm redujeron su resistencia; en comparación, al adobe compactado de suelo natural. Sin embargo, en las combinaciones de 0.5%, respecto al peso de suelo, y fibra de 5cm aumentó en 38.13%. Asimismo, en la adición de 0.7% en fibras de 5 cm y 7 cm el porcentaje de incremento fue del 24.49% y 50.96% respectivamente. Por último, en las combinaciones de 0.9% con longitudes de 5 cm, 7 cm y 9 cm, elevó su resistencia en 98.84%, 193.41% y 174.28%. Se concluye que supera el aumento del 15% en su firmeza correspondiente a la hipótesis.

La combinación de 0.9% de fibras deseudotallo de banano, respecto al peso del suelo, con longitud de 7 cm presentó el mejor comportamiento ante cargas de compresión y flexión. Siendo, su resistencia a compresión de 17.59 kg/cm² y a flexión de 20.15 kg/cm².

REFERENCIAS

- Díaz Rodríguez , D. Z., & Llantén Marín , L. T. (2017). *Obtención Del Límite Líquido Y Límite Plástico Usando El Penetrómetro De Cono De Caída Y La Cazuela De Casagrande Para La Combinación De Un Suelo 50% Caolín Y 50% Diatomea*. Bogotá: Universidad Católica De Colombia.
- Agraria, I. N. (12 De Marzo De 2020). *Ministerio De Desarrollo Agrario Y Riego*. Obtenido De <https://www.inia.gob.pe/2020-Nota-040/#:~:Text=En%20el%20per%C3%Ba%20existen%20160,De%20vida%20de%20los%20productores>.
- Andres Macias, F., Andres Leiva, P., Barajas Ibañez, H., Villamil Cortez, H., & Merchán Charry , A. (2013). *Ensayo De Compactación* . Bogotá: Universidad De La Salle Programa De Ingeniería Civil Pavimentos .
- Arteaga Medina, K. T., Medina , O. H., & Gutiérrez Junco, Ó. J. (2011). *Bloque De Tierra Comprimida Como Material Constructivo*. Tunja: Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia.
- Asociación Española De Normalización Y Certificación. (Aenor, 2. (S.F.). Norma (Une) 41410 Bloques De Tierra Comprimida Para Muros Y Tabiques Definiciones, Especificaciones Y Métodos De Ensayo. Aenor.
- Blasco, G., & Gómez, F. (2014). Propiedades Funcionales Del Plátano (Musa Sp). *Facultad De Nutrición Xalapa, Universidad Veracruzana*, 22-26.
- Blondet, M., Vargas, J., Tarque, N., & Iwaki, C. (2011). Construcción Sismorresistente En Tierra: La Gran Experiencia Contemporánea De La Pontificia Universidad Católica Del Perú. *Informes De La Construcción*, 41-50.
- Colchado Vásquez, J. R., & Tapia Regalado, E. B. (2018). *Fibra Del Vástago De Plátano En La Resistencia A Compresión Y Absorción De Bloques De Concreto, Casa Grande -Trujillo 2018*. Trujillo: Universidad César Vallejo.
- Conde Ovalle , P. A. (2022). *Mejoramiento De Refuerzo Para Viviendas Construidas En Adobe Incorporando Fibras De Plátano*. Bogotá D.C.: Universidad La Gran Colombia.
- Duque Escobar, G., & Escobar P., C. E. (2016). *Geomecánica*. Colombia: Universidad Nacional De Colombia.
- Fernández Honorio, M. R., & Flores Felix, L. D. (2021). *Comportamiento Físico Mecánico En Muros De Albañilería De Adobe Con Fibras De Hoja De Piña - Pseudotallo De Plátano, Cajamarca – 2021*. Cajamarca: Universidad César Vallejo.

- Gama-Castro, J., Cruz, T., Pi-Puig, T., Alcalá-Martínez, R., Cabadas-Báez, H., Jasso-Castañeda, C., & Díaz-Ortega, J. (2012). *Arquitectura De Tierra: El Adobe Como Material De Construcción En La Época Prehispánica. Boletín De La Sociedad Geológica Mexicana.*
- Guerra, K., & Mosqueira, M. (2015). *Bearing Capacity (Cbr) Of Three Clay Soils Incorporating Banana Pseudostem Fiber In Different Percentages [Capacidad Portante De Tres Suelos Arcillosos Incorporando Fibra De Pseudotallo De Plátano En Diferentes Porcentajes].* Cajamarca: Proceedings Of The Laccei International Multi-Conference For Engineering, Education And Technology, (541).
- Hernández Pascual , I. (2016). *Block De Adobe Con Fibra De Platanal Aplicado Al Proyecto Centro De Rehabilitación En Palenque Chiapas.* México: Instituto Politécnico Nacional.
- Ingeniería Civil.* (28 De Septiembre De 2010). Obtenido De [Https://Indhygo-Ingenieracivil.Blogspot.Com/2010/09/Mecanica-De-Suelos.Html](https://Indhygo-Ingenieracivil.Blogspot.Com/2010/09/Mecanica-De-Suelos.Html)
- Manrique, A. M., & Rivera, D. A. (2012). *Aprovechamiento De Los Residuos Del Pseudotallo Del Bananocomun (Musa Aaa) Y Del Bocado (Musa Aa); Para La Extraccion.* Pereira, Colombia.
- Mejía Córdova, A. A. (2018). *Resistencia A La Compresión, Flexión Y Absorción En Bloques De Tierra Comprimida Con Adición De Fibra De Seudotallo De Plátano, Cajamarca 2018.* Cajamarca: Repositorio De La Universidad Privada Del Norte.
- Ministerio De Vivienda, C. Y. (S.F.). Norma E080. *Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada, Resolución Ministerial N° 121-2017-Vvivienda. Reglamento Nacional De Edificaciones.* Mvcs.
- Pedraza Abril, C. G. (2019). *Caracterización De La Fibra Del Pseudo Tallo De Plátano Como Refuerzo Y Desarrollo De Un Material Compuesto Para Fabricación De Tejas.* Colombia: Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia.
- Torres Pemberti, J. (2019). *Caracterización De La Fibra Del Pseudo Tallo De Plátano Como Refuerzo Y Desarrollo De Un Material Compuesto Para Fabricación De Tejas.* Duitama, Colombia.
- Tucto Machuca, R. (2022). *Incorporación De Fibras De Pseudo Tallo De Plátano Para Mejoramiento De Propiedades Físico - Mecánicas De Adobe, Chachapoyas, 2022.* Chiclayo: Universidad César Vallejo.

ANEXO

ANEXO N° 1. Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO
<p>Pregunta General</p> <p>¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados con adición de fibras deseudotallo de banano en proporciones de peso del 0.5 %, 0.7 % y 0.9 % con medidas de 5, 7 y 9 cm?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados adicionando fibras deseudotallo de banano en proporciones de peso del 0.5 %, 0.7 % y 0.9 % con medidas de 5, 7 y 9 cm.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados con la adición deseudotallo de banano aumenta hasta 15% respecto al adobe tradicional.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Porcentaje deseudotallo de banano respecto a su peso.</p>	<p>Población:</p> <p>Adobes compactados elaborados: 120 unidades</p> <p>Muestra:</p> <p>Adobes Patrón: 12 unidades</p> <p>Adobes con la adición de 0.5 % con fibras de longitud de 5 cm, 7 cm y 9 cm para compresión y flexión: 36 unidades</p> <p>Adobes con la adición de 0.7 % con fibras de longitud de 5 cm, 7 cm y 9 cm para compresión y flexión: 36 unidades</p> <p>Adobes con la adición de 0.9 % con fibras de longitud de 5 cm, 7 cm y 9 cm para compresión y flexión: 36 unidades</p>	<p>Método:</p> <p>Teórico – experimental.</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Cuantitativo</p>	<p>Fichas técnicas</p> <p>Fichas de recolección de datos de Ensayo</p> <p>Formatos de Laboratorio</p>
<p>objetivos Específicos</p> <p>a. Determinar las propiedades físicas del suelo para la elaboración de adobes compactados adicionando fibras deseudotallo de banano.</p> <p>b. Elaborar unidades de adobe compactado con adición de fibras deseudotallo de banano en la máquina Cinva RAM.</p> <p>c. Determinar la resistencia a la compresión y flexión de las unidades de adobe compactado con adición de fibras deseudotallo de banano.</p>			<p>Variables Dependientes:</p> <p>Resistencia a la compresión.</p> <p>Resistencia a la flexión</p>			

ANEXO N° 2. Matriz de operacionalización de variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Medición
Adición de fibras deseudotallo de banano	Modifica la resistencia mecánica del adobe compactado	Porcentaje de adición Longitud de la fibra	Dosificación 0%, 0.5 %, 0.7% y 0.9%. Tamaño de la fibra 4 cm, 5 cm o 6 cm.	% de fibras deseudotallo de banano cm de longitud de fibra

Variables dependientes		Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Instrumento
Propiedades Mecánicas	Resistencia a Compresión	Propiedad que muestra la capacidad de los adobes cuando se somete a una carga axial. (Benites, 2017)	Suelo para elaboración de adobes	Curva Granulométrica	Unidad	Normas, Formatos
			Resistencia a la compresión	Esfuerzo	Kg/cm ²	Compresómetro
				Deformación	mm	
			Dimensiones de adobe	Bernier	Longitud del Tizón	Cm
					Longitud de la Soga	Cm
					Longitud del Grueso	cm
	Resistencia a Flexión	Permite determinar la deformación del material y su capacidad de resistencia a la tracción. (Sánchez, 2009)	Distribución Granulométrica	Curva Granulométrica	Unidad	Normas, Formatos
			Resistencia a la Flexión	Esfuerzo	Kg/cm ²	Compresómetro
				Deformación	mm	
			Dimensiones de adobe	Bernier	Longitud del Tizón	Cm
Longitud de la Soga	Cm					
Longitud del Grueso	cm					
			Longitud entre Ejes de Apoyos	cm		

ANEXO N° 3. Panel fotográfico

Recorte de fibras de seudotallo de banano.



Fotografía 1. Cortado y medida de la fibra de seudotallo del banano en medidas de 5 cm, 7 cm y 9 cm.

Obtención de suelo de la cantera Agomarca – Paccha Alta - Cajamarca.



Fotografía 2. Obtención de suelo en la cantera Agomarca – Paccha Alta – Cajamarca.



Fotografía 3. Tamizado de suelo in situ por la malla de 3/8'', para separar de gravas y tener un suelo uniforme para la elaboración de adobes



Fotografía 4. Recolección de suelo tamizado en sacos plastificados para que no pierda contenido de humedad natural.



Fotografía 5. Recolección de suelo tamizado en sacos plastificados para traslado al laboratorio de la Universidad Privada del Norte.

Ensayos de propiedades mecánicas del suelo.



Fotografía 6. Toma de peso en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.



Fotografía 7. Colocación de muestras de contenido de humedad al horno a una temperatura de 105°C.



Fotografía 8. Tamizado de suelo para ensayo de peso específico.



Fotografía 9. Colocación de agua a fiola para tomar lectura de peso.



Fotografía 10. Toma de lectura de peso de fiola, material y agua, para ensayo de peso específico.



Fotografía 11. Liberación de aire con el equipo bomba de vacíos



Fotografía 12. Combinación de suelo más agua, homogenizando para colocarle en la copa de Casagrande.



Fotografía 13. Corte de masa para obtener muestra en el ensayo de limite líquido.



Fotografía 14. Obtención de muestra para colocarle en el horno en el ensayo de limite líquido.



Fotografía 15. Preparación de suelo para el ensayo de limite plástico.



Fotografía 16. Toma de medida de material en estado plástico correspondiente a lo que indica la norma técnica de 3 mm.



Fotografía 17. Técnica de cuarteo para dividir el material y elegir una muestra representativa y uniforme para ensayo de granulometría por lavado.



Fotografía 18. Técnica de cuarteo para dividir el material y elegir una muestra representativa y uniforme para ensayo de granulometría por lavado.



Fotografía 19. Gradación de suelo, en cada bandeja de acuerdo con el número de malla.



Fotografía 20. Inspección y preparación de equipos para realizar el ensayo de Proctor Modificado.



Fotografía 21. Colocación de molde para separar el metal del suelo y se pueda retirar del molde.



Fotografía 22. Compactación de suelo con martillo, 25 golpes distribuidos en la superficie en 5 capas.



Fotografía 23. Obtención de muestra de material compactado para llevar al horno y obtener contenido de humedad.



Fotografía 24. Colocación de muestras en el horno a 105°C por 24 horas.

Elaboración de adobes



Fotografía 25. Preparación de suelo con adición de fibras deseudotallo de banano y agua de acuerdo con el contenido de humedad óptimo.



Fotografía 26. Colocación de suelo a la maquina Cinva RAM.



Fotografía 27. Compactación de suelo para la elaboración de adobes.



Fotografía 28. Muestra de adobe compactado.



Fotografía 29. Separación de adobes para ensayo a compresión.



Fotografía 30. Muestras de adobes para resistencia a la compresión.



Fotografía 31. Realización de adobe en presencia del asesor de tesis, Dr. Orlando Aguilar Aliaga.



Fotografía 32. Muestras de adobes compactados en presencia del asesor de tesis, Dr. Orlando Aguilar Aliaga.



Fotografía 33. Colocación de adobes compactados en un ambiente apropiado para secado.

Ensayos de adobes compactados.



Fotografía 34. Traslado de adobes al laboratorio de la Universidad Privada del Norte.



Fotografía 35. Ensayos de resistencia a la rotura de adobes compactados en presencia del asesor. Dr. Orlando Aguilar Aliaga.



Fotografía 36. Medida de muestras de adobes con Vernier para una mayor precisión.



Fotografía 37. Ensayo de resistencia a compresión en la máquina hidráulica universal de tensión y compresión



Fotografía 38. Ensayo de resistencia a flexión en la máquina hidráulica universal de tensión y compresión

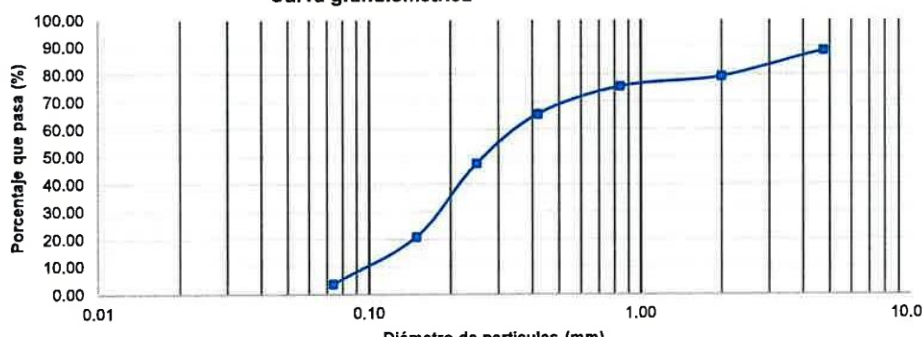


Fotografía 39. Control de ensayos de rotura de adobes compactados.

ANEXO N° 4. Formatos de ensayos de mecánica de suelos y materiales





LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO				
NORMA:	NTP 339.128, 1999.				
PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022				
CANTERA:	Agamarca	MUESTRA:	M1	TIPO DE MATERIAL:	Suelo para adobes
UBICACIÓN:	Paccha			COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
FECHA DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLE:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez		
FECHA DE ENSAYO:	11/09/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando		
Peso muestra seca, Ws	278.01	gr			
GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO EN SECO					
Malla	Abertura (mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% que pasa
N° 4	4.76	31.46	11.32	11.32	88.68
N° 10	2.00	26.35	9.48	20.79	79.21
N° 20	0.84	10.29	3.70	24.50	75.50
N° 40	0.42	27.98	10.06	34.56	65.44
N° 60	0.25	49.84	17.93	52.49	47.51
N° 100	0.15	74.12	26.66	79.15	20.85
N° 200	0.074	47.69	17.15	96.30	3.70
Cazoleta	0.00	10.28	3.70	100.00	0.00
TOTAL		278.01			

Curva granulométrica



Cu= 2.91	Cc= 1.12
----------	----------

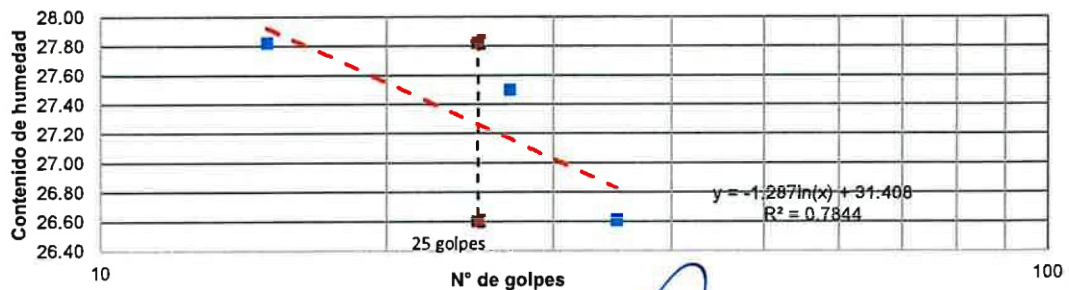
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO:		LIMITE DE PLASICIDAD			
NORMA:		ASTM D4318/NTP E339.130 - NTP E111			
PROYECTO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022			
CANTERA:	Agomarca	MUESTRA:	M1	TIPO DE MATERIAL:	Suelo para adobes
UBICACIÓN:	Paccha			COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
FECHA DE MUESTREO:	10/09/2022			RESPONSABLE:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	11/09/2022			REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de recipiente	N°					
B	Suelo húmedo + recipiente	gr	55.77	50.63	47.43		
C	Suelo seco + recipiente	gr	49.88	45.73	43.45		
D	Peso de recipiente	gr	28.71	27.91	28.49		
E	Peso de agua	gr	5.89	4.9	3.98		
F	Peso suelo seco	gr	21.17	17.82	14.96		
G	Número de golpes	N°	15	27	35		
H	Contenido de humedad	%	27.82	27.50	26.60		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de recipiente	N°					
B	Suelo húmedo + recipiente	gr	28.93	30.17			
C	Suelo seco + recipiente	gr	28.65	29.76			
D	Peso de recipiente	gr	26.87	27.07			
E	Peso de agua	gr	0.28	0.41			
F	Peso suelo seco	gr	1.78	2.69			
G	Contenido de humedad	%	15.73	15.24			
H	Promedio límite plástico	%	15.49				

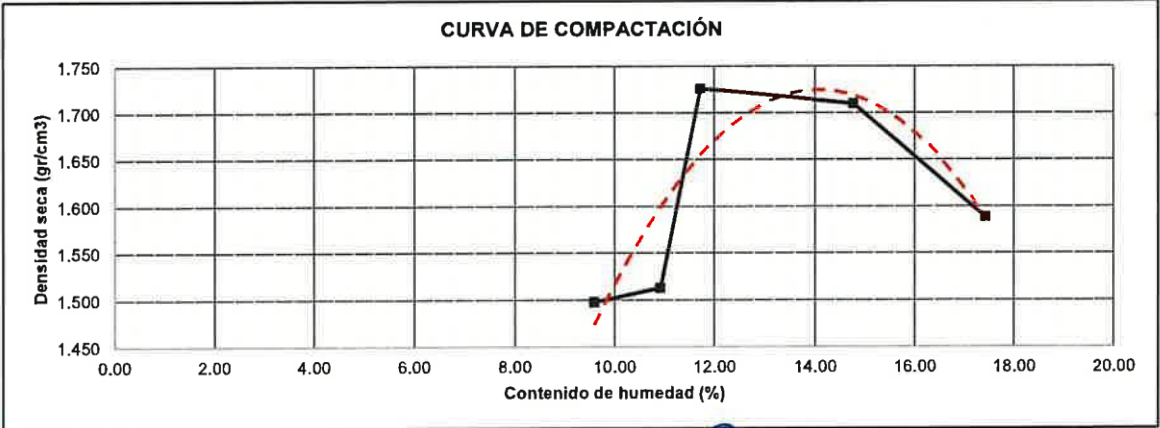


Límite líquido LL (%)= 27.27
 Límite plástico LP (%)= 15.49
 Índice de plasticidad IP (%)= 11.78

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeja Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E 115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022		
CANTERA:	Agamarca	MUESTRA: M1	TIPO DE MATERIAL: Suelo para adobes
UBICACIÓN:	Paccha		COLOR DE MATERIAL: Marrón oscuro
FECHA DE MUESTREO:	11/09/2022		RESPONSABLE: Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	12/09/2022		REVISADO POR: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	4178.00		4178.00		4178.00		4178.00		4178.00	
B	Peso muestra húmeda + Molde	gr	5917.00		5956.00		6221.00		6257.38		6154.00	
C	Peso muestra húmeda (A-B)	gr	1739.00		1778.00		2043.00		2079.38		1976.00	
D	Volumen muestra húmeda	cm3	1059.52		1059.52		1059.52		1059.52		1059.52	
F	Densidad Húmeda (Dh=C/D)	gr/cm3	1.64		1.68		1.93		1.96		1.86	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	19.70	14.34	28.03	27.82	26.71	28.13	14.23	14.29	15.08	14.64
ID	Peso muestra húmeda + Recipiente	gr	69.97	69.95	80.97	82.28	76.23	75.41	66.93	63.02	65.93	65.22
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	65.21	65.48	75.86	76.82	70.99	70.49	60.11	56.78	58.36	57.74
K	Peso Agua (I-H-L)	gr	4.76	4.47	5.11	5.46	5.24	4.92	6.82	6.24	7.57	7.48
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	45.51	51.14	47.83	49.00	44.28	42.36	45.88	42.49	43.28	43.10
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L)*100)	%	10.46	8.74	10.68	11.14	11.83	11.61	14.86	14.69	17.49	17.35
N	óptimo	%	9.60		10.91		11.72		14.78		17.42	
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm3	1.50		1.51		1.73		1.71		1.59	

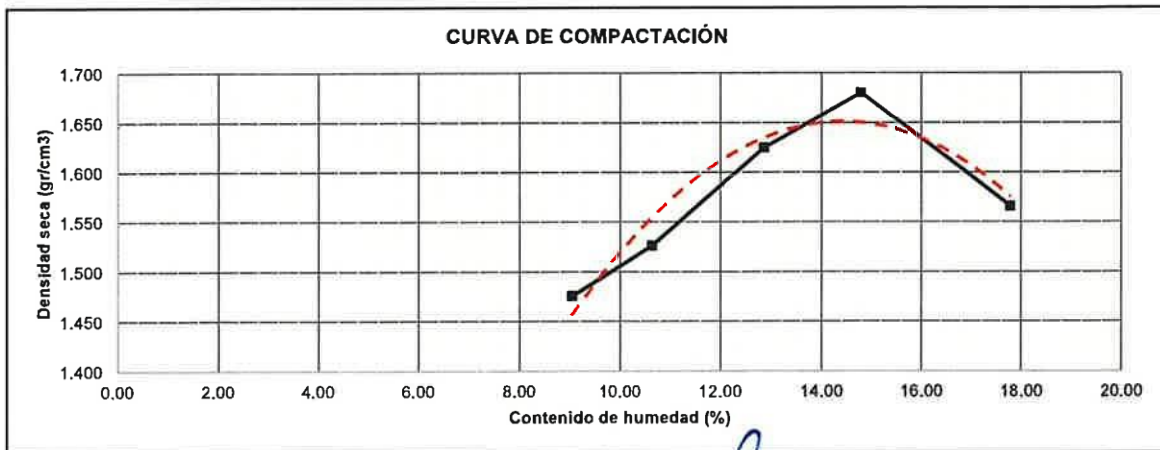


DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.73 gr/cm3 CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO: 11.72 %





OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E 115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022		
CANTERA:	Agamarca	MUESTRA:	M1
UBICACIÓN:	Paccha	TIPO DE MATERIAL:	Suelo para adobes
FECHA DE MUESTREO:	11/09/2022	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
FECHA DE ENSAYO:	12/09/2022	RESPONSABLE:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	4024.00		4024.00		4024.00		4024.00		4024.00	
B	Peso muestra húmeda + Molde	gr	5729.00		5813.00		5967.00		6068.00		5978.00	
C	Peso muestra húmeda (A-B)	gr	1705.00		1789.00		1943.00		2044.00		1954.00	
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	1059.52		1059.52		1059.52		1059.52		1059.52	
F	Densidad Húmeda (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.61		1.69		1.83		1.93		1.84	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	14.01	14.41	26.86	28.74	26.64	27.93	14.01	14.27	14.14	14.27
ID	Peso muestra húmeda + Recipiente	gr	69.26	69.36	77.13	78.75	73.93	72.99	68.70	66.57	60.02	58.93
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	64.74	64.74	72.34	73.90	68.57	67.83	61.62	59.85	53.13	52.15
K	Peso Agua (I-H-L)	gr	4.52	4.62	4.79	4.85	5.36	5.16	7.08	6.72	6.89	6.78
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	50.73	50.33	45.48	45.16	41.93	39.90	47.61	45.58	38.99	37.88
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L)*100)	%	8.91	9.18	10.53	10.74	12.78	12.93	14.87	14.74	17.67	17.90
N	óptimo	%	9.04		10.64		12.86		14.81		17.78	
O	Densidad seca máxima Ds	gr/cm ³	1.48		1.53		1.62		1.68		1.57	

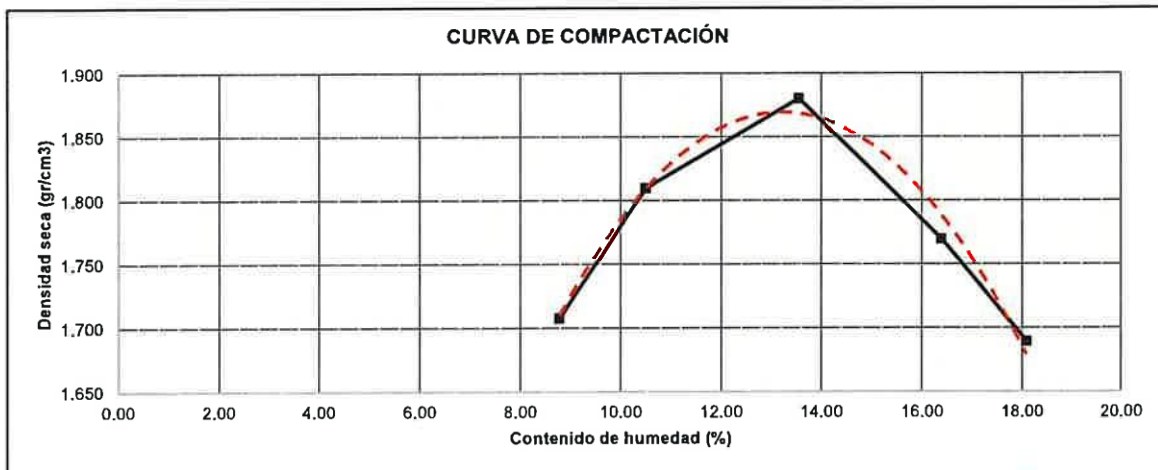


DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.68 gr/cm³ CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO: 14.81 %

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeira Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO				
	ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO			
	NORMA:	MTC E 115 / ASTM D1557 / NTP 339.141			
PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022				
CANTERA:	Agamarca	MUESTRA:	M1	TIPO DE MATERIAL:	Suelo para adobes
UBICACIÓN:	Paccha			COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
FECHA DE MUESTREO:	11/09/2022			RESPONSABLE:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	12/09/2022			REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	4023.00		4023.00		4023.00		4023.00		4023.00	
B	Peso muestra húmeda + Molde	gr	5799.00		5935.00		6064.00		5992.00		5930.00	
C	Peso muestra húmeda (A-B)	gr	1776.00		1912.00		2041.00		1969.00		1907.00	
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	956.04		956.04		956.04		956.04		956.04	
F	Densidad Húmeda (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.86		2.00		2.13		2.06		1.99	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	28.53	28.43	27.74	28.33	28.47	28.28	28.25	28.49	28.35	28.43
ID	Peso muestra húmeda + Recipiente	gr	98.47	96.93	82.44	81.33	85.65	83.01	87.87	83.02	89.69	95.01
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	92.96	91.27	77.19	76.34	78.88	76.43	79.57	75.25	80.33	84.77
K	Peso Agua (I-H-L)	gr	5.51	5.66	5.25	4.99	6.77	6.58	8.30	7.77	9.36	10.24
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	64.43	62.84	49.45	48.01	50.41	48.15	51.32	46.76	51.98	56.34
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L)*100)	%	8.55	9.01	10.62	10.39	13.43	13.67	16.17	16.62	18.01	18.18
N	óptimo	%	8.78		10.51		13.55		16.39		18.09	
O	Densidad seca máxima Ds	gr/cm ³	1.71		1.81		1.88		1.77		1.69	



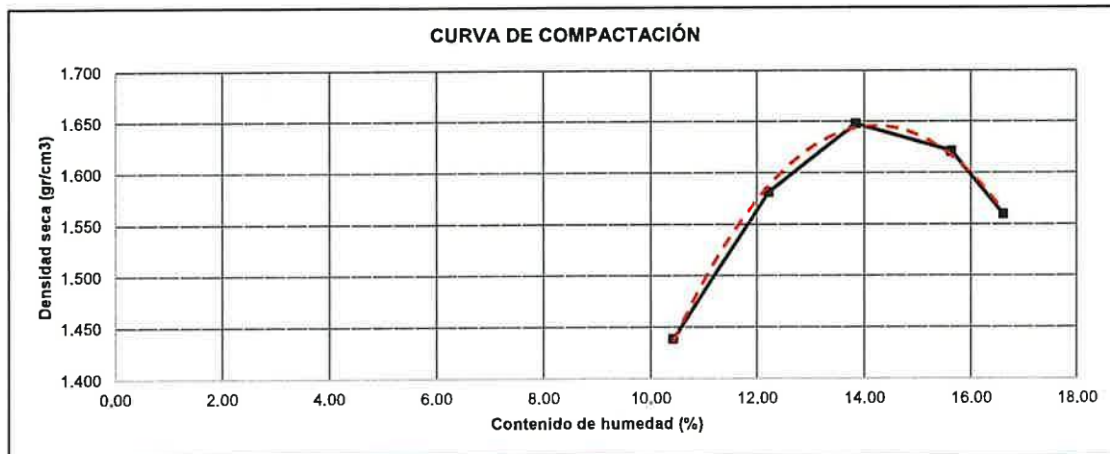
DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.88 gr/cm³ CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO: 13.55 %

OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E 115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022		
CANTERA:	Aqomarca	MUESTRA:	M1
UBICACIÓN:	Paccha	TIPO DE MATERIAL:	Suelo para adobes
FECHA DE MUESTREO:	11/09/2022	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
FECHA DE ENSAYO:	12/09/2022	RESPONSABLE:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4		5	
A	Peso Molde	gr	4177.00		4177.00		4177.00		4177.00		4177.00	
B	Peso muestra húmeda + Molde	gr	5860.00		6057.00		6165.00		6163.00		6104.00	
C	Peso muestra húmeda (A-B)	gr	1683.00		1880.00		1988.00		1986.00		1927.00	
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	1059.52		1059.52		1059.52		1059.52		1059.52	
F	Densidad Húmeda (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.59		1.77		1.88		1.87		1.82	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	14.24	14.39	14.22	14.40	14.11	14.01	14.29	14.41	19.86	14.34
ID	Peso muestra húmeda + Recipiente	gr	66.66	64.71	64.54	65.56	67.64	65.20	65.29	64.81	68.67	66.78
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	61.70	59.97	59.01	60.04	61.14	58.96	58.41	57.98	61.74	59.28
K	Peso Agua (I-H-L)	gr	4.96	4.74	5.53	5.52	6.50	6.24	6.88	6.83	6.93	7.50
L	Peso Muestra Seca (J-H)	gr	47.46	45.58	44.79	45.64	47.03	44.95	44.12	43.57	41.88	44.94
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L)*100)	%	10.45	10.40	12.35	12.09	13.82	13.88	15.59	15.68	16.55	16.69
N	óptimo	%	10.43		12.22		13.85		15.63		16.62	
O	Densidad seca máxima Ds	gr/cm ³	1.44		1.58		1.65		1.62		1.56	



DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.65 gr/cm³ CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO: 13.85 %

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeira Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS	
	NORMA:	MTC E 113 / ASTM D854 / NTP 339.131	
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Suelo
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	P. E.	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
FECHA DE ENSAYO:	11/09/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

NORMA: MTC E 113 - 1999, ASTM D854, NTP 339-131

PESO ESPECÍFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA				
ITEM	ENSAYO	UND	1°	2°
A	Identificación de la muestra	-	M1	M2
B	Peso de la muestra seca	gr	202.44	201.32
C	Peso de la fiola + agua (500 ml)	cm3	661.06	660.94
D	Peso de la fiola + agua + muestra seca	cm3	448.16	449.18
E	Peso de fiola + agua - aire	cm3	785.05	785.19
F	Peso específico ($Y_s = (B)/(B+(C-E))$)	gr/cm3	2.58	2.61
G	Promedio del peso específico "Ys"	gr/cm3	2.60	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martinez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022	Fecha: 11/10/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	Patrón M1-F	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

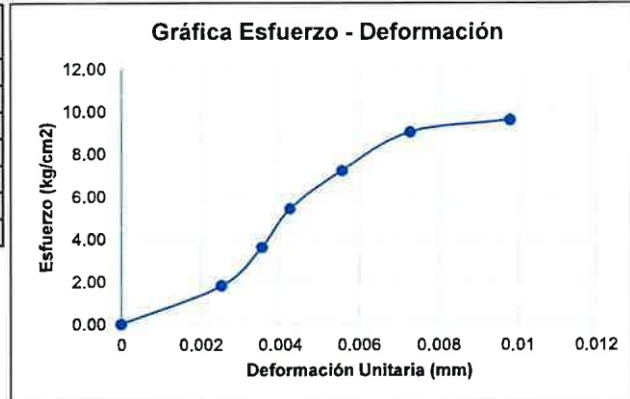


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.33	29.54	9.88	18	532	9.60

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.80	0.25	0.003
200	3.61	0.35	0.004
300	5.41	0.42	0.004
400	7.22	0.55	0.006
500	9.02	0.72	0.007
532	9.60	0.97	0.010



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	Patrón M2-F	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * i}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.35	29.55	10.08	18	558	9.66

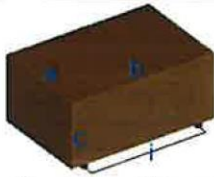
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.73	0.35	0.003
200	3.46	0.48	0.005
300	5.19	0.55	0.005
400	6.92	0.68	0.007
500	8.66	0.85	0.008
558	9.66	1.15	0.011



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	Patrón M4-F	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * l}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.28	29.58	9.99	18	507	8.98

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.77	0.12	0.001
200	3.54	0.23	0.002
300	5.31	0.39	0.004
400	7.08	0.68	0.007
500	8.85	0.95	0.010
507	8.98	1.18	0.012



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	Patrón M5-F	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

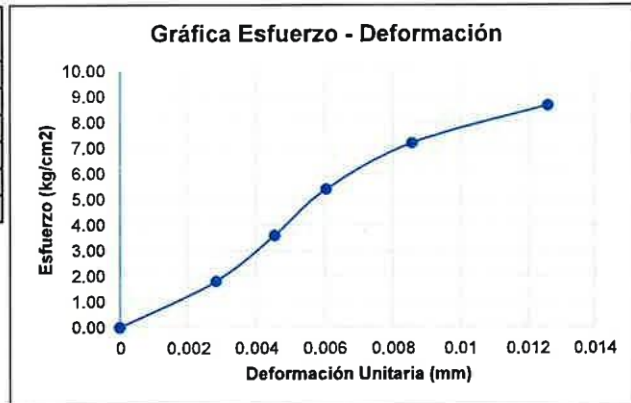


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.27	29.58	9.92	18	482	8.66

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.80	0.28	0.003
200	3.59	0.45	0.005
300	5.39	0.60	0.006
400	7.19	0.85	0.009
482	8.66	1.25	0.013



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martinez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	Patrón M6-F	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

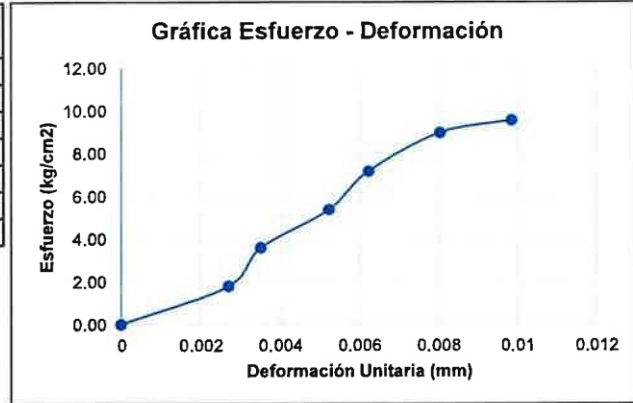


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
15.24	29.54	9.94	18	533	9.56

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.79	0.27	0.003
200	3.59	0.35	0.004
300	5.38	0.52	0.005
400	7.17	0.62	0.006
500	8.97	0.80	0.008
533	9.56	0.98	0.010



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	Patrón M7-F	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

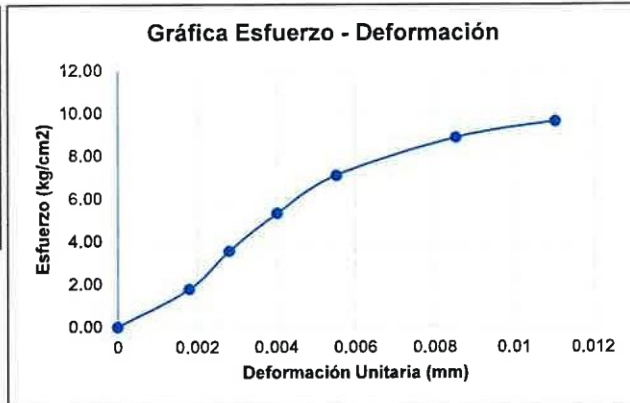


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.33	29.55	9.97	18	542	9.60

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.77	0.18	0.002
200	3.54	0.28	0.003
300	5.32	0.40	0.004
400	7.09	0.55	0.006
500	8.86	0.85	0.009
542	9.60	1.10	0.011



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.5%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.29	29.63	10.4	18	682	11.13

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.63	0.28	0.003
200	3.27	0.32	0.003
300	4.90	0.35	0.003
400	6.53	0.43	0.004
500	8.16	0.46	0.004
600	9.80	0.51	0.005
682	11.13	0.57	0.005



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Béch. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeira Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F05%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.34	29.72	10.05	18	643	11.21

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.74	0.26	0.003
200	3.49	0.30	0.003
300	5.23	0.35	0.003
400	6.97	0.38	0.004
500	8.71	0.42	0.004
600	10.46	0.46	0.005
643	11.21	0.53	0.005



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.5%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.35	29.73	9.94	18	659	11.73

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.78	0.23	0.002
200	3.56	0.27	0.003
300	5.34	0.31	0.003
400	7.12	0.35	0.004
500	8.90	0.37	0.004
600	10.68	0.41	0.004
659	11.73	0.46	0.005



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.5%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.27	29.64	9.93	18	674	12.09

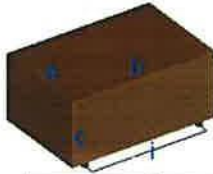
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.79	0.26	0.003
200	3.59	0.29	0.003
300	5.38	0.35	0.004
400	7.17	0.40	0.004
500	8.97	0.44	0.004
600	10.76	0.49	0.005
674	12.09	0.55	0.006



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M5F0.5%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$


Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.30	29.67	10.01	18	693	12.20

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.76	0.27	0.003
200	3.52	0.32	0.003
300	5.28	0.35	0.003
400	7.04	0.42	0.004
500	8.81	0.46	0.005
600	10.57	0.52	0.005
693	12.20	0.55	0.005



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.			
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión	
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro	
CÓDIGO DE MUESTRA:	M8F0.5%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez	
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando	



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.26	29.67	9.99	18	670	11.88

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.77	0.26	0.003
200	3.55	0.30	0.003
300	5.32	0.34	0.003
400	7.09	0.40	0.004
500	8.86	0.45	0.005
600	10.64	0.52	0.005
670	11.88	0.54	0.005



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.5%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando

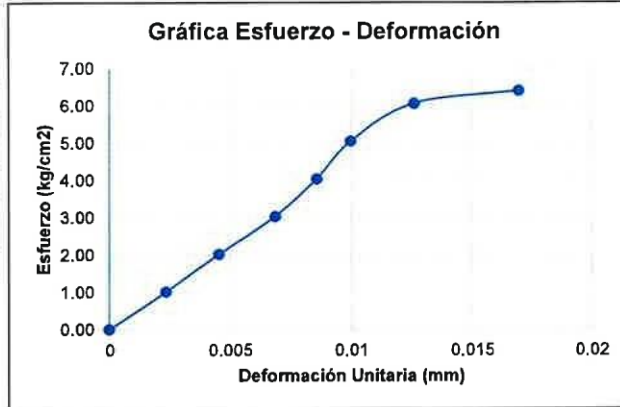


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.27	29.64	9.93	10.14	633	6.39

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.01	0.23	0.002
200	2.02	0.45	0.005
300	3.03	0.68	0.007
400	4.04	0.85	0.009
500	5.05	0.99	0.010
600	6.06	1.25	0.013
633	6.39	1.68	0.017



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.5%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.39	29.62	10.12	10.14	853	8.23

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.97	0.29	0.003
200	1.93	0.45	0.004
300	2.90	0.78	0.008
400	3.86	0.95	0.009
500	4.83	1.19	0.012
600	5.79	1.65	0.016
700	6.76	2.09	0.021
800	7.72	2.48	0.025
853	8.23	2.85	0.028



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.5%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.39	29.71	9.94	10.14	656	6.56

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.00	0.32	0.003
200	2.00	0.48	0.005
300	3.00	0.82	0.008
400	4.00	0.98	0.010
500	5.00	1.27	0.013
600	6.00	1.67	0.017
656	6.56	2.15	0.022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M5F0.5%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.4	29.71	9.87	10.14	601	6.09

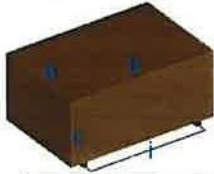
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.01	0.29	0.003
200	2.03	0.56	0.006
300	3.04	0.92	0.009
400	4.06	1.08	0.011
500	5.07	1.35	0.014
600	6.08	1.84	0.019
601	6.09	2.25	0.023



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.5%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.36	29.71	10	10.14	654	6.48

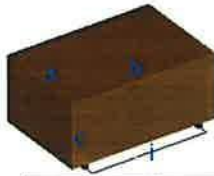
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.99	0.31	0.003
200	1.98	0.51	0.005
300	2.97	0.89	0.009
400	3.96	1.14	0.011
500	4.95	1.56	0.016
600	5.94	1.98	0.020
654	6.48	2.54	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M8F0.5%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando

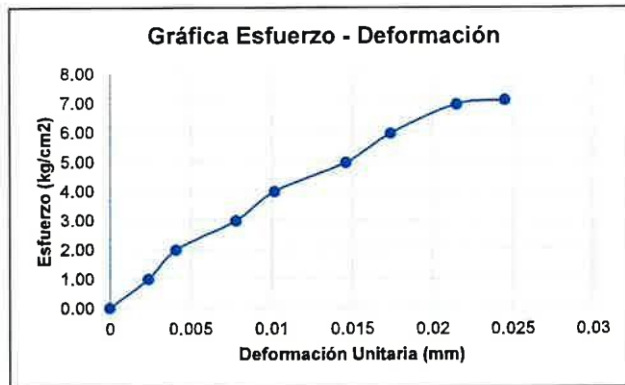


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.33	26.67	10	10.14	715	7.09

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.99	0.24	0.002
200	1.98	0.41	0.004
300	2.98	0.78	0.008
400	3.97	1.02	0.010
500	4.96	1.46	0.015
600	5.95	1.74	0.017
700	6.95	2.15	0.022
715	7.09	2.45	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeira Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.5%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.39	29.79	10.09	10.14	901	8.75

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.97	0.18	0.002
200	1.94	0.29	0.003
300	2.91	0.43	0.004
400	3.88	0.71	0.007
500	4.85	0.98	0.010
600	5.82	1.37	0.014
700	6.80	1.61	0.016
800	7.77	1.89	0.019
900	8.74	2.37	0.023
901	8.75	2.68	0.027



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.5%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$


Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.35	29.7	9.92	10.14	897	9.03

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.01	0.17	0.002
200	2.01	0.28	0.003
300	3.02	0.39	0.004
400	4.03	0.67	0.007
500	5.03	0.97	0.010
600	6.04	1.35	0.014
700	7.05	1.57	0.016
800	8.06	1.78	0.018
897	9.03	2.24	0.023



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bch. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César-Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.5%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.27	29.66	9.91	10.14	719	7.29

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.01	0.15	0.002
200	2.03	0.23	0.002
300	3.04	0.41	0.004
400	4.06	0.65	0.007
500	5.07	0.98	0.010
600	6.09	1.32	0.013
700	7.10	1.67	0.017
719	7.29	1.98	0.020



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.5%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.39	29.82	10.02	10.14	914	9.00

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.98	0.17	0.002
200	1.97	0.28	0.003
300	2.95	0.39	0.004
400	3.94	0.67	0.007
500	4.92	0.97	0.010
600	5.91	1.35	0.013
700	6.89	1.57	0.016
800	7.87	1.78	0.018
900	8.86	2.24	0.022
914	9.00	2.31	0.023



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M5F0.5%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando

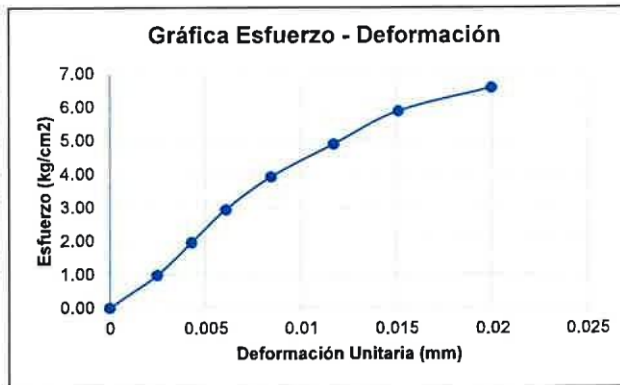


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.31	29.75	10.08	10.14	671	6.56

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.98	0.25	0.002
200	1.96	0.43	0.004
300	2.93	0.61	0.006
400	3.91	0.85	0.008
500	4.89	1.18	0.012
600	5.87	1.52	0.015
671	6.56	2.01	0.020



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.5%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.42	29.75	10.02	10.14	705	6.93

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.98	0.24	0.002
200	1.96	0.37	0.004
300	2.95	0.48	0.005
400	3.93	0.77	0.008
500	4.91	0.87	0.009
600	5.89	1.20	0.012
700	6.88	1.49	0.015
705	6.93	1.87	0.019



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.7%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.34	29.54	9.97	10.14	1107	11.04

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.00	0.13	0.001
200	2.00	0.27	0.003
300	2.99	0.36	0.004
400	3.99	0.54	0.005
500	4.99	0.67	0.007
600	5.99	0.82	0.008
700	6.98	1.02	0.010
800	7.98	1.21	0.012
900	8.98	1.43	0.014
1000	9.98	1.67	0.017
1100	10.97	1.86	0.019
1107	11.04	2.04	0.020



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.7%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

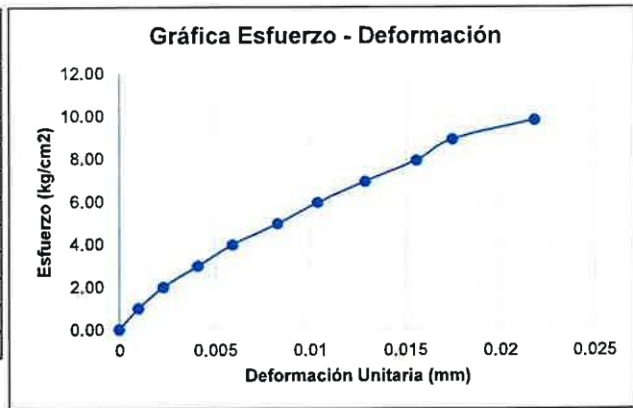


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.37	29.53	10.01	10.14	992	9.80

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.99	0.10	0.001
200	1.98	0.23	0.002
300	2.96	0.41	0.004
400	3.95	0.59	0.006
500	4.94	0.83	0.008
600	5.93	1.04	0.010
700	6.91	1.29	0.013
800	7.90	1.56	0.016
900	8.89	1.75	0.017
992	9.80	2.18	0.022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeira Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.7%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.37	29.57	10.03	10.14	1172	11.53

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.98	0.12	0.001
200	1.97	0.23	0.002
300	2.95	0.42	0.004
400	3.93	0.61	0.006
500	4.92	0.85	0.008
600	5.90	1.03	0.010
700	6.89	1.24	0.012
800	7.87	1.54	0.015
900	8.85	1.74	0.017
1000	9.84	2.05	0.020
1100	10.82	2.35	0.023
1172	11.53	2.59	0.026



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.7%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.26	29.54	10.04	10.14	1159	11.46

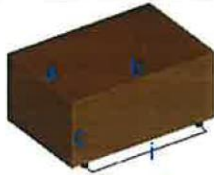
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.99	0.11	0.001
200	1.98	0.23	0.002
300	2.97	0.41	0.004
400	3.96	0.62	0.006
500	4.94	0.85	0.008
600	5.93	1.05	0.010
700	6.92	1.32	0.013
800	7.91	1.54	0.015
900	8.90	1.83	0.018
1000	9.89	2.25	0.022
1100	10.88	2.59	0.026
1159	11.46	2.85	0.028



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M5F0.7%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.27	29.49	9.98	10.14	1086	10.86

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.00	0.13	0.001
200	2.00	0.25	0.003
300	3.00	0.36	0.004
400	4.00	0.45	0.005
500	5.00	0.59	0.006
600	6.00	0.82	0.008
700	7.00	1.04	0.010
800	8.00	1.27	0.013
900	9.00	1.52	0.015
1000	10.00	1.85	0.019
1086	10.86	2.16	0.022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M7F0.7%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
15.32	29.56	9.96	10.14	1047	10.48

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.00	0.15	0.002
200	2.00	0.31	0.003
300	3.00	0.45	0.005
400	4.00	0.75	0.008
500	5.00	1.02	0.010
600	6.00	1.16	0.012
700	7.01	1.31	0.013
800	8.01	1.53	0.015
900	9.01	1.75	0.018
900	9.01	1.94	0.019
1000	10.01	2.26	0.023
1047	10.48	2.56	0.026



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.7%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.41	29.71	9.94	18	725	12.86

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.77	0.24	0.002
200	3.55	0.56	0.006
300	5.32	0.78	0.008
400	7.09	0.99	0.010
500	8.87	1.18	0.012
600	10.64	1.48	0.015
700	12.41	1.79	0.018
725	12.86	2.19	0.022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.7%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.25	29.67	10.06	18	707	12.37

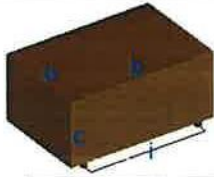
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.75	0.28	0.003
200	3.50	0.61	0.006
300	5.25	0.79	0.008
400	7.00	1.05	0.010
500	8.75	1.38	0.014
600	10.50	1.78	0.018
700	12.25	2.06	0.020
707	12.37	2.56	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.7%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.32	29.64	10.14	18	710	12.17

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.71	0.28	0.003
200	3.43	0.51	0.005
300	5.14	0.81	0.008
400	6.86	1.17	0.012
500	8.57	1.35	0.013
600	10.28	1.61	0.016
700	12.00	1.96	0.019
710	12.17	2.24	0.022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.7%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.28	29.69	10.03	18	747	13.12

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0.000
100	1.76	0.56	0.006
200	3.51	0.79	0.008
300	5.27	1.18	0.012
400	7.03	1.37	0.014
500	8.78	1.59	0.016
600	10.54	1.98	0.020
700	12.30	2.27	0.023
747	13.12	2.68	0.027



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M7F0.7%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.27	29.68	10.08	18	730	12.70

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.74	0.29	0.003
200	3.48	0.65	0.006
300	5.22	1.05	0.010
400	6.96	1.28	0.013
500	8.70	1.49	0.015
600	10.44	1.89	0.019
700	12.18	2.29	0.023
730	12.70	2.68	0.027



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M8F0.7%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.26	29.62	10.21	18	695	11.80

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.70	0.23	0.002
200	3.39	0.57	0.006
300	5.09	1.03	0.010
400	6.79	1.24	0.012
500	8.49	1.38	0.014
600	10.18	1.79	0.018
695	11.80	2.32	0.023



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.7%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.36	29.62	10.22	10.14	832	7.89

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.95	0.27	0.003
200	1.90	0.43	0.004
300	2.84	0.64	0.006
400	3.79	0.87	0.009
500	4.74	1.25	0.012
600	5.69	1.68	0.016
700	6.64	1.98	0.019
800	7.58	2.34	0.023
832	7.89	2.59	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.7%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando

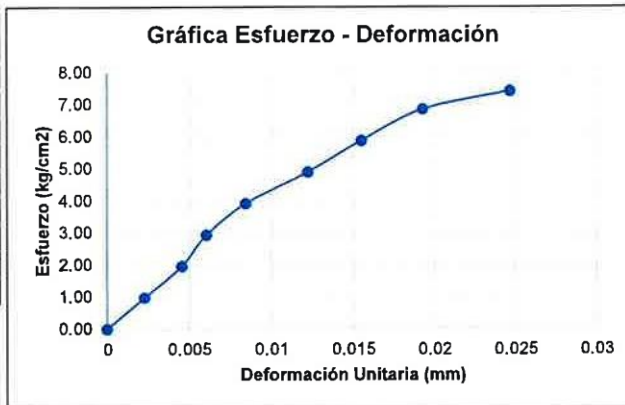


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * l}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.35	29.65	10.06	10.14	758	7.42

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.98	0.23	0.002
200	1.96	0.46	0.005
300	2.94	0.61	0.006
400	3.92	0.85	0.008
500	4.90	1.23	0.012
600	5.87	1.56	0.016
700	6.85	1.94	0.019
758	7.42	2.48	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.7%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando

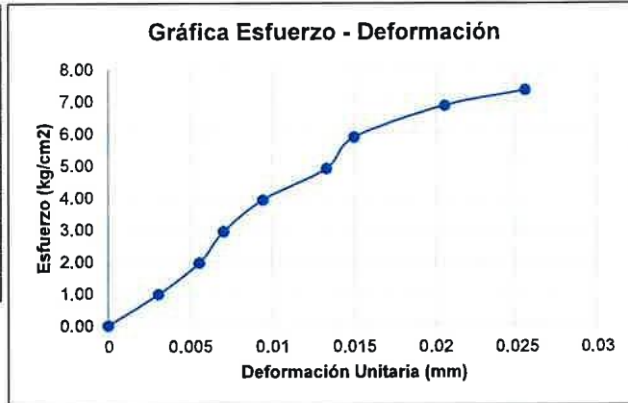


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.34	29.65	10.06	10.14	749	7.34

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.98	0.31	0.003
200	1.96	0.56	0.006
300	2.94	0.71	0.007
400	3.92	0.95	0.009
500	4.90	1.34	0.013
600	5.88	1.51	0.015
700	6.86	2.07	0.021
749	7.34	2.57	0.026



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.7%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * i}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$


Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
15.42	29.73	10.22	10.14	600	5.67

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.94	0.23	0.002
200	1.89	0.48	0.005
300	2.83	0.64	0.006
400	3.78	0.85	0.008
500	4.72	1.27	0.012
600	5.67	1.43	0.014
700	6.61	2.05	0.020
800	7.55	2.35	0.023
834	7.88	2.62	0.026



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdeira Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M7F0.7%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.42	29.75	10.22	10.14	844	7.97

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.94	0.29	0.003
200	1.89	0.43	0.004
300	2.83	0.58	0.006
400	3.78	0.79	0.008
500	4.72	1.29	0.013
600	5.67	1.85	0.018
700	6.61	2.09	0.020
800	7.55	2.45	0.024
844	7.97	2.85	0.028



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valderá Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M8F0.7%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
15.44	29.7	10.09	10.14	782	7.57

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	0.97	0.33	0.003
200	1.94	0.67	0.007
300	2.90	0.95	0.009
400	3.87	1.22	0.012
500	4.84	1.54	0.015
600	5.81	1.82	0.018
700	6.77	2.18	0.022
782	7.57	2.45	0.024



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.9%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.37	29.72	10.03	18	916	15.99

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.75	0.12	0.001
200	3.49	0.23	0.002
300	5.24	0.41	0.004
400	6.98	0.62	0.006
500	8.73	0.87	0.009
600	10.48	1.05	0.010
700	12.22	1.35	0.013
800	13.97	1.56	0.016
900	15.72	1.87	0.019
916	15.99	2.16	0.022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.9%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$


Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
15.39	29.66	10.15	18	896	15.26

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.70	0.10	0.001
200	3.41	0.26	0.003
300	5.11	0.38	0.004
400	6.81	0.49	0.005
500	8.51	0.50	0.005
600	10.22	0.60	0.006
700	11.92	0.84	0.008
800	13.62	1.08	0.011
896	15.26	1.27	0.013



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.9%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

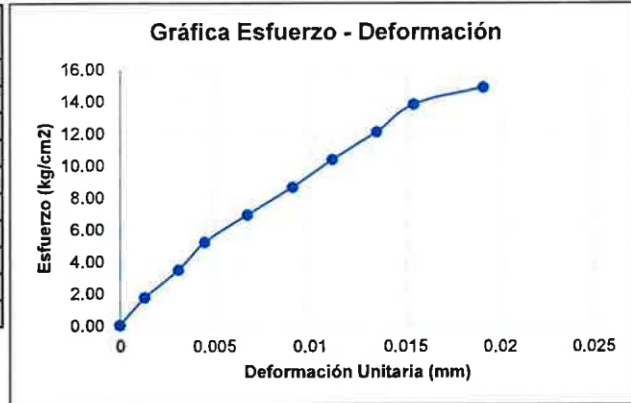


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.29	29.75	10.12	18	861	14.85

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.72	0.13	0.001
200	3.45	0.31	0.003
300	5.17	0.45	0.004
400	6.90	0.68	0.007
500	8.62	0.92	0.009
600	10.35	1.13	0.011
700	12.07	1.36	0.013
800	13.79	1.56	0.015
861	14.85	1.93	0.019



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.9%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'h = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.25	29.62	10.09	18	975	16.96

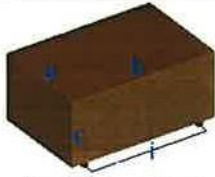
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.74	0.19	0.002
200	3.48	0.33	0.003
300	5.22	0.59	0.006
400	6.96	0.89	0.009
500	8.70	1.13	0.011
600	10.43	1.42	0.014
700	12.17	1.63	0.016
800	13.91	1.79	0.018
900	15.65	1.93	0.019
975	16.96	2.45	0.024



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugénio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M7F0.9%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

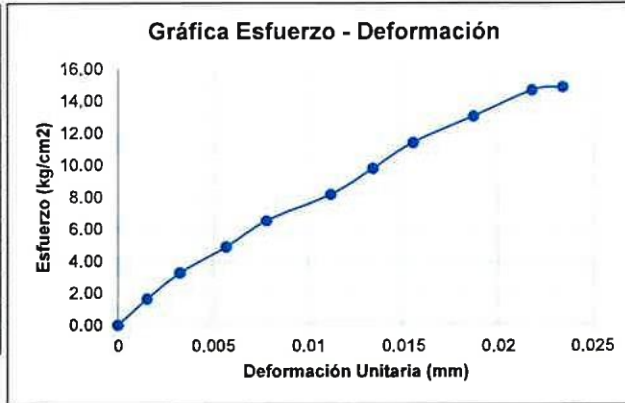


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.38	29.62	10.38	18	912	14.86

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.63	0.16	0.002
200	3.26	0.34	0.003
300	4.89	0.59	0.006
400	6.52	0.81	0.008
500	8.15	1.16	0.011
600	9.78	1.39	0.013
700	11.41	1.61	0.016
800	13.03	1.94	0.019
900	14.66	2.26	0.022
912	14.86	2.43	0.023



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M8F0.9%-5cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.40	29.64	10.16	18	878	14.91

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.70	0.23	0.002
200	3.40	0.49	0.005
300	5.10	0.68	0.007
400	6.79	0.88	0.009
500	8.49	1.12	0.011
600	10.19	1.46	0.014
700	11.89	1.78	0.018
800	13.59	2.03	0.020
878	14.91	2.17	0.021



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.9%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * i}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.44	29.87	10.22	18	1339	22.42

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.67	0.16	0.002
200	3.35	0.29	0.003
300	5.02	0.36	0.004
400	6.70	0.52	0.005
500	8.37	0.64	0.006
600	10.05	0.83	0.008
700	11.72	1.02	0.010
800	13.39	1.25	0.012
900	15.07	1.39	0.014
1000	16.74	1.57	0.015
1100	18.42	1.85	0.018
1200	20.09	2.05	0.020
1300	21.76	2.25	0.022
1339	22.42	2.48	0.024



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.9%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando




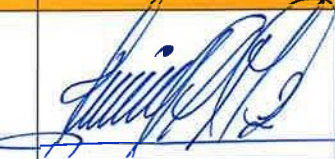


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * i}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

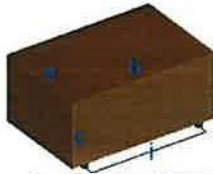
Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.44	29.72	10.16	18	1144	19.38

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.69	0.10	0.001
200	3.39	0.24	0.002
300	5.08	0.41	0.004
400	6.78	0.50	0.005
500	8.47	0.65	0.006
600	10.16	0.95	0.009
700	11.86	1.25	0.012
800	13.55	1.52	0.015
900	15.25	1.83	0.018
1000	16.94	2.10	0.021
1100	18.63	2.40	0.024
1144	19.38	2.85	0.028



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valderrá Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.9%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a + c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$


Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.47	29.74	10.06	18	1185	20.44

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.72	0.11	0.001
200	3.45	0.25	0.002
300	5.17	0.36	0.004
400	6.90	0.47	0.005
500	8.62	0.53	0.005
600	10.35	0.83	0.008
700	12.07	1.08	0.011
800	13.80	1.27	0.013
900	15.52	1.53	0.015
1000	17.25	1.86	0.018
1100	18.97	2.09	0.021
1185	20.44	2.45	0.024



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M4F0.9%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.42	29.67	10.12	18	1293	22.11

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.71	0.15	0.001
200	3.42	0.22	0.002
300	5.13	0.28	0.003
400	6.84	0.35	0.003
500	8.55	0.45	0.004
600	10.26	0.58	0.006
700	11.97	0.65	0.006
800	13.68	0.78	0.008
900	15.39	0.98	0.010
1000	17.10	1.10	0.011
1100	18.81	1.28	0.013
1200	20.52	1.45	0.014
1293	22.11	1.85	0.018



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M5F0.9%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS





$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.31	29.65	10.16	18	1231	21.03

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.71	0.10	0.001
200	3.42	0.15	0.001
300	5.13	0.19	0.002
400	6.83	0.26	0.003
500	8.54	0.37	0.004
600	10.25	0.48	0.005
700	11.96	0.59	0.006
800	13.67	0.69	0.007
900	15.38	0.78	0.008
1000	17.08	0.98	0.010
1100	18.79	1.18	0.012
1200	20.50	1.38	0.014
1231	21.03	1.69	0.017



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.9%-7cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot l}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "l" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.39	29.69	10.13	18	1324	22.64

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0	0
100	1.71	0.09	0.001
200	3.42	0.19	0.002
300	5.13	0.27	0.003
400	6.84	0.37	0.004
500	8.55	0.49	0.005
600	10.26	0.58	0.006
700	11.97	0.77	0.008
800	13.68	0.99	0.010
900	15.39	1.25	0.012
1000	17.10	1.69	0.017
1100	18.81	1.99	0.020
1200	20.52	2.54	0.025
1300	22.23	3.02	0.030
1324	22.64	3.54	0.035



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M1F0.9%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

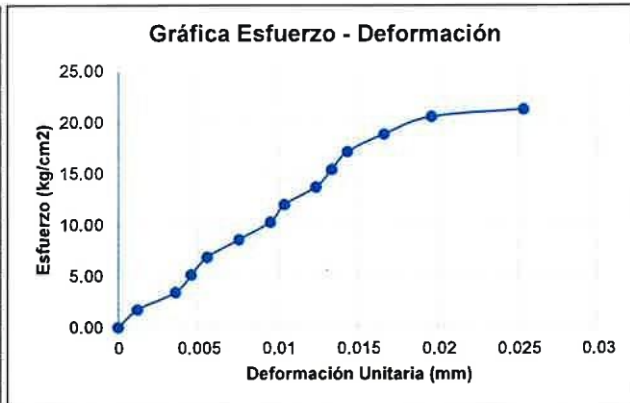


DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.39	29.71	10.12	18	1242	21.28

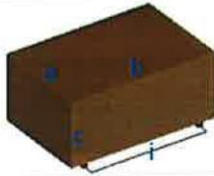
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.71	0.12	0.001
200	3.43	0.36	0.004
300	5.14	0.46	0.005
400	6.85	0.56	0.006
500	8.57	0.76	0.008
600	10.28	0.96	0.009
700	11.99	1.05	0.010
800	13.70	1.25	0.012
900	15.42	1.35	0.013
1000	17.13	1.45	0.014
1100	18.84	1.68	0.017
1200	20.56	1.98	0.020
1242	21.28	2.56	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2F0.9%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.35	29.65	10.19	18	1151	19.50

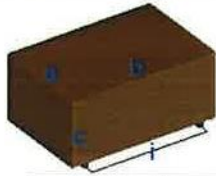
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.69	0.15	0.001
200	3.39	0.32	0.003
300	5.08	0.44	0.004
400	6.78	0.53	0.005
500	8.47	0.78	0.008
600	10.16	0.94	0.009
700	11.86	1.02	0.010
800	13.55	1.27	0.012
900	15.25	1.38	0.014
1000	16.94	1.41	0.014
1100	18.63	1.59	0.016
1151	19.50	1.99	0.020



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M3F0.9%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.57	29.67	10.11	18	1184	20.09

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.70	0.12	0.001
200	3.39	0.29	0.003
300	5.09	0.57	0.006
400	6.79	0.71	0.007
500	8.48	1.01	0.010
600	10.18	1.19	0.012
700	11.88	1.25	0.012
800	13.57	1.39	0.014
900	15.27	1.45	0.014
1000	16.97	1.79	0.018
1100	18.66	1.99	0.020
1184	20.09	2.48	0.025



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M5F0.9%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 * p * i}{2 * a * c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.45	29.75	10.24	18	1203	20.05

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.67	0.11	0.001
200	3.33	0.25	0.002
300	5.00	0.39	0.004
400	6.67	0.65	0.006
500	8.33	0.78	0.008
600	10.00	1.05	0.010
700	11.67	1.25	0.012
800	13.33	1.58	0.015
900	15.00	1.93	0.019
1000	16.67	2.09	0.020
1100	18.33	2.25	0.022
1200	20.00	2.35	0.023
1203	20.05	2.63	0.026



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M6F0.9%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$

Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.42	29.94	10.48	18	1208	19.26

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.59	0.09	0.001
200	3.19	0.15	0.001
300	4.78	0.29	0.003
400	6.38	0.42	0.004
500	7.97	0.59	0.006
600	9.57	0.76	0.007
700	11.16	0.96	0.009
800	12.75	1.07	0.010
900	14.35	1.29	0.012
1000	15.94	1.56	0.015
1100	17.54	1.85	0.018
1200	19.13	2.35	0.022
1208	19.26	2.89	0.028



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valderrá Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	FLEXIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe compactado para flexión
UBICACIÓN:	La Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón oscuro
CÓDIGO DE MUESTRA:	M8F0.9%-9cm	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
FECHA DE ENSAYO:	21/11/2022	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando



DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

$$f'b = \frac{3 \cdot p \cdot i}{2 \cdot a \cdot c^2} \rightarrow f'b: \text{Esfuerzo de rotura.}$$


Ancho "a" (cm)	Largo "b" (cm)	Altura "c" (cm)	Longitud entre ejes de los apoyos "i" (cm)	Carga máxima soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
15.44	29.73	10.05	18	1197	20.72

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm)
0	0.00	0.00	0
100	1.73	0.12	0.001
200	3.46	0.14	0.001
300	5.19	0.32	0.003
400	6.93	0.44	0.004
500	8.66	0.69	0.007
600	10.39	0.85	0.008
700	12.12	1.05	0.010
800	13.85	1.13	0.011
900	15.58	1.23	0.012
1000	17.31	1.55	0.015
1100	19.04	1.82	0.018
1197	20.72	2.96	0.029

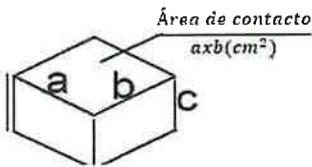


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
Nombre: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	Nombre: Bach. Hoyos Martínez, Jorge Luis	Nombre: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	Nombre: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022	Fecha: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

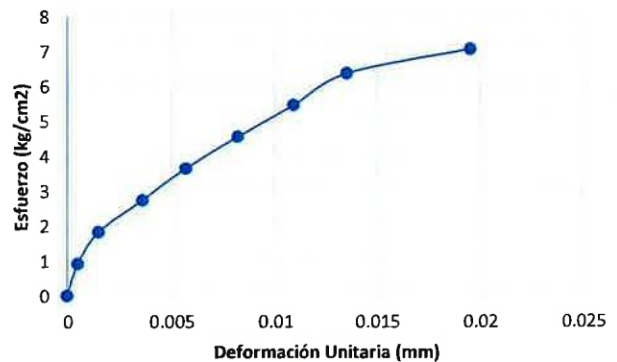


$$\sigma = \frac{P \text{ Carga}}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5: Patrón	15.220	14.450	10.000	219.93	1555	7.07

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.05	0.00
400	1.82	0.15	0.00
600	2.73	0.36	0.00
800	3.64	0.57	0.01
1000	4.55	0.82	0.01
1200	5.46	1.09	0.01
1400	6.37	1.35	0.01
1555	7.07	1.95	0.02

Gráfica Esfuerzo - Deformación

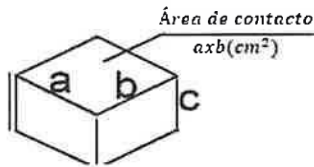


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

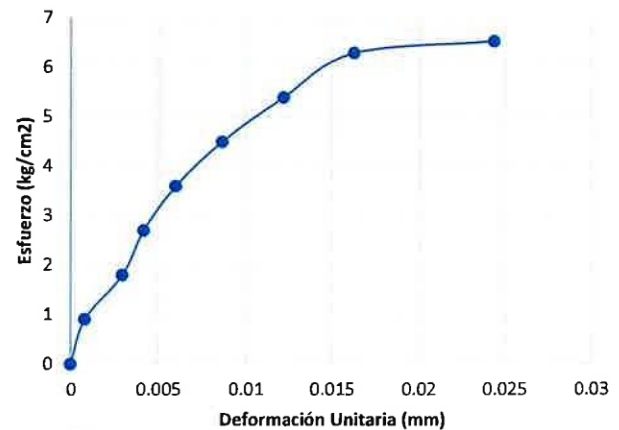


$$\sigma = \frac{P \text{ Carga}}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6: Patrón	15.240	14.630	9.850	222.96	1452	6.51


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.08	0.00
400	1.79	0.29	0.00
600	2.69	0.41	0.00
800	3.59	0.59	0.01
1000	4.49	0.85	0.01
1200	5.38	1.20	0.01
1400	6.28	1.60	0.02
1452	6.51	2.40	0.02

Gráfica Esfuerzo - Deformación

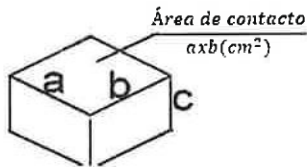


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

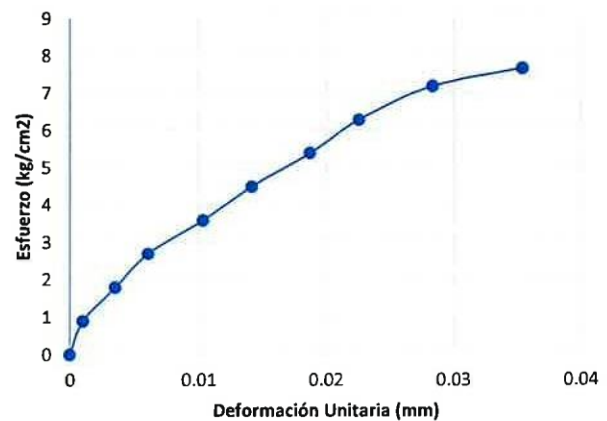


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1: Patrón	15.350	14.530	9.880	223.04	1706	7.65

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.10	0.00
400	1.79	0.35	0.00
600	2.69	0.60	0.01
800	3.59	1.02	0.01
1000	4.48	1.40	0.01
1200	5.38	1.85	0.02
1400	6.28	2.23	0.02
1600	7.17	2.80	0.03
1706	7.65	3.50	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

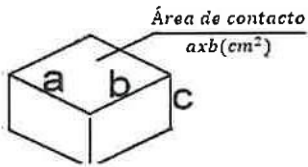


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdeira Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

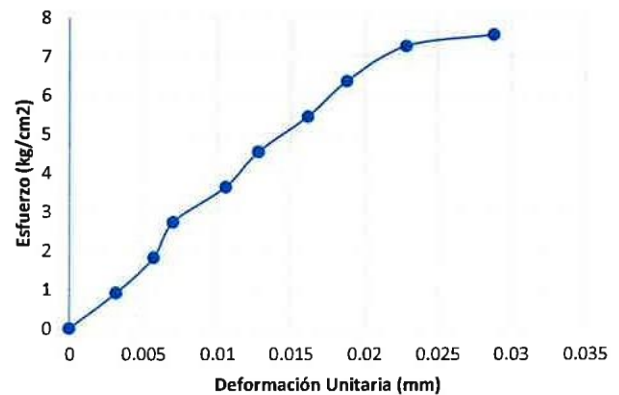


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm2)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)
M2: Patrón	15.310	14.410	9.850	220.62	1664	7.54


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm2)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.31	0.00
400	1.81	0.56	0.01
600	2.72	0.69	0.01
800	3.63	1.04	0.01
1000	4.53	1.26	0.01
1200	5.44	1.59	0.02
1400	6.35	1.85	0.02
1600	7.25	2.25	0.02
1664	7.54	2.84	0.03

Gráfica Esfuerzo - Deformación

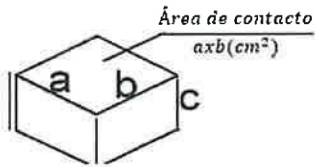


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS





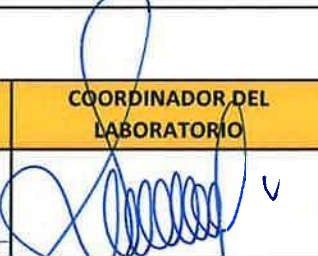
$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm2)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)
M3: Patrón	15.220	13.860	9.930	210.95	982	4.66

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm2)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.95	0.29	0.00
400	1.90	0.53	0.01
600	2.84	1.08	0.01
800	3.79	1.42	0.01
982	4.66	2.54	0.03

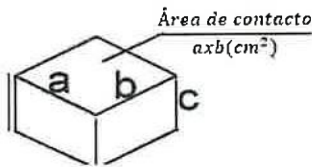
Gráfica Esfuerzo - Deformación



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdeira Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

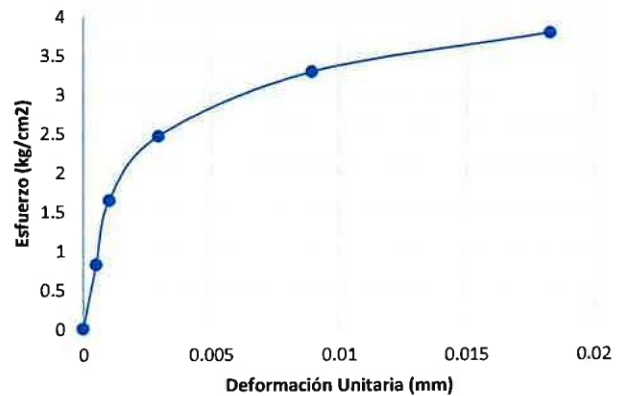


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4: Patrón	15.910	15.330	9.830	243.90	920	3.77

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.82	0.05	0.00
400	1.64	0.10	0.00
600	2.46	0.29	0.00
800	3.28	0.88	0.01
920	3.77	1.80	0.02

Gráfica Esfuerzo - Deformación

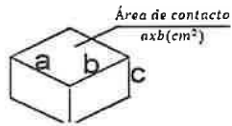


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

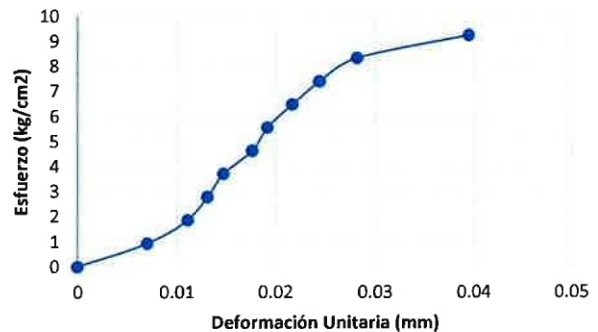


$$\sigma = \frac{P_{Carga}}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.5%-5cm	15.320	14.140	9.900	216.62	1999	9.23


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.92	0.70	0.01
400	1.85	1.10	0.01
600	2.77	1.30	0.01
800	3.69	1.46	0.01
1000	4.62	1.75	0.02
1200	5.54	1.90	0.02
1400	6.46	2.15	0.02
1600	7.39	2.42	0.02
1800	8.31	2.79	0.03
1999	9.23	3.91	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

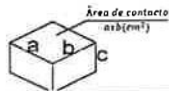


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

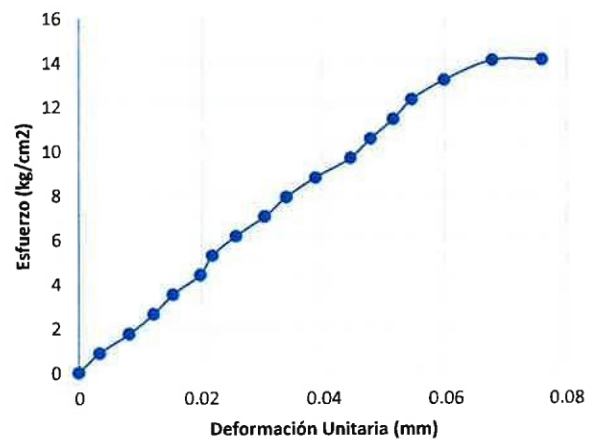


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.5%-5cm	15.440	14.730	10.000	227.43	3204	14.09

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.88	0.34	0.00
400	1.76	0.82	0.01
600	2.64	1.22	0.01
800	3.52	1.54	0.02
1000	4.40	1.99	0.02
1200	5.28	2.19	0.02
1400	6.16	2.58	0.03
1600	7.04	3.05	0.03
1800	7.91	3.40	0.03
2000	8.79	3.88	0.04
2200	9.67	4.45	0.04
2400	10.55	4.78	0.05
2600	11.43	5.15	0.05
2800	12.31	5.45	0.05
3000	13.19	5.98	0.06
3200	14.07	6.78	0.07
3204	14.09	7.60	0.08

Gráfica Esfuerzo - Deformación

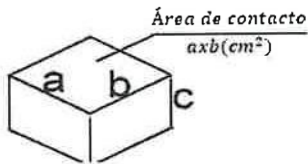


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

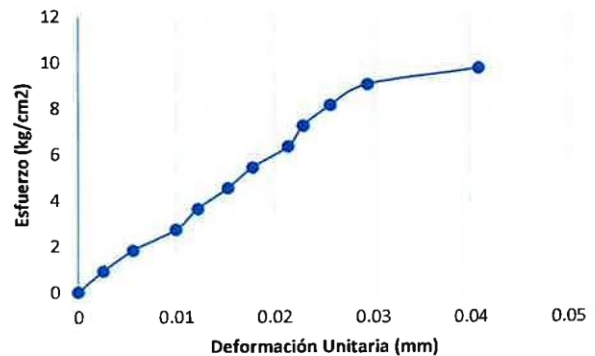


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M3:0.5%-5cm	15.300	14.510	9.810	222.00	2154	9.70


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.25	0.00
400	1.80	0.55	0.01
600	2.70	0.98	0.01
800	3.60	1.20	0.01
1000	4.50	1.50	0.02
1200	5.41	1.75	0.02
1400	6.31	2.10	0.02
1600	7.21	2.25	0.02
1800	8.11	2.52	0.03
2000	9.01	2.89	0.03
2154	9.70	4.01	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

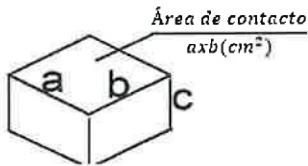


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdeja Chávez, César Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

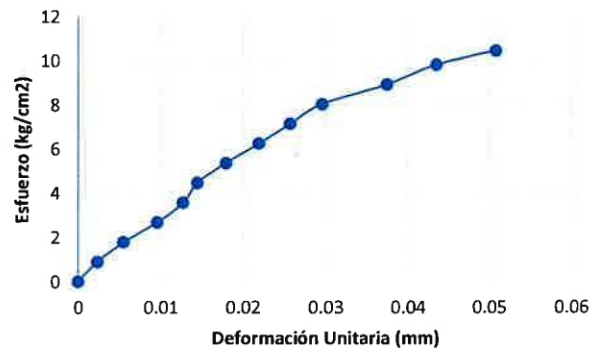


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$



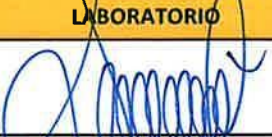

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.5%-5cm	15.350	14.620	9.810	224.42	2342	10.44


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.23	0.00
400	1.78	0.54	0.01
600	2.67	0.94	0.01
800	3.56	1.25	0.01
1000	4.46	1.42	0.01
1200	5.35	1.76	0.02
1400	6.24	2.15	0.02
1600	7.13	2.52	0.03
1800	8.02	2.90	0.03
2000	8.91	3.67	0.04
2200	9.80	4.26	0.04
2342	10.44	4.98	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

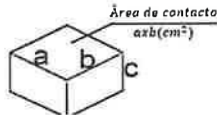


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

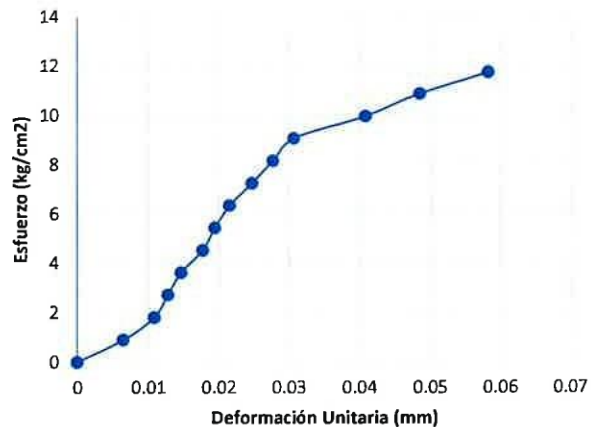


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grosor "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M5:0.5%-5cm	15.350	14.380	10.040	220.73	2589	11.73

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.65	0.01
400	1.81	1.09	0.01
600	2.72	1.28	0.01
800	3.62	1.47	0.01
1000	4.53	1.78	0.02
1200	5.44	1.95	0.02
1400	6.34	2.16	0.02
1600	7.25	2.48	0.02
1800	8.15	2.78	0.03
2000	9.06	3.08	0.03
2200	9.97	4.10	0.04
2400	10.87	4.87	0.05
2589	11.73	5.85	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

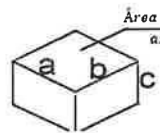


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

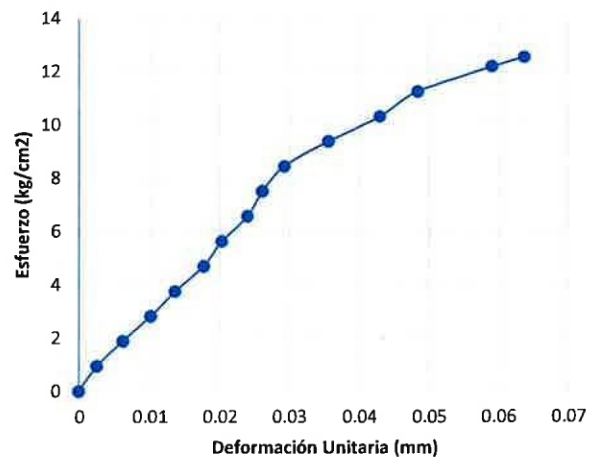


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.5%-5cm	15.300	13.980	9.900	213.89	2674	12.50


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.94	0.25	0.00
400	1.87	0.62	0.01
600	2.81	1.01	0.01
800	3.74	1.35	0.01
1000	4.68	1.75	0.02
1200	5.61	2.01	0.02
1400	6.55	2.38	0.02
1600	7.48	2.59	0.03
1800	8.42	2.90	0.03
2000	9.35	3.52	0.04
2200	10.29	4.25	0.04
2400	11.22	4.79	0.05
2600	12.16	5.85	0.06
2674	12.50	6.30	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

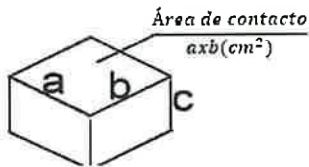


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

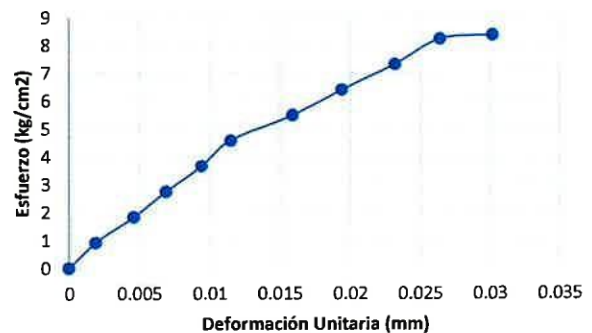


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$


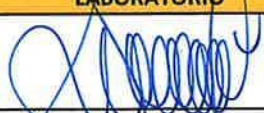

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.5%-7cm	15.310	14.320	10.000	219.24	1829	8.34

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.19	0.00
400	1.82	0.46	0.00
600	2.74	0.69	0.01
800	3.65	0.94	0.01
1000	4.56	1.15	0.01
1200	5.47	1.59	0.02
1400	6.39	1.94	0.02
1600	7.30	2.32	0.02
1800	8.21	2.64	0.03
1829	8.34	3.02	0.03

Gráfica Esfuerzo - Deformación

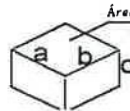


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

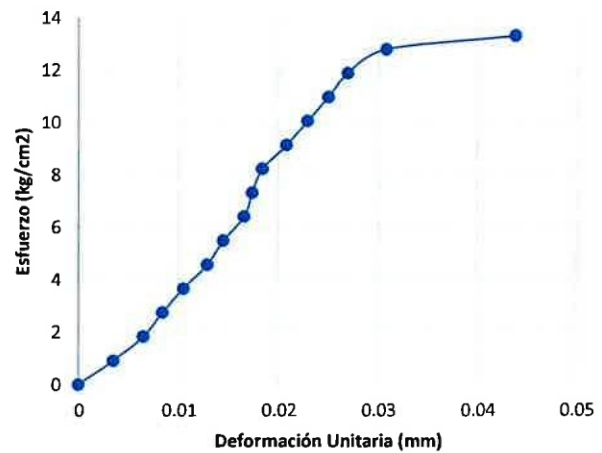


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.5%-7cm	15.310	14.320	10.000	219.24	2911	13.28


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.35	0.00
400	1.82	0.65	0.01
600	2.74	0.84	0.01
800	3.65	1.05	0.01
1000	4.56	1.29	0.01
1200	5.47	1.45	0.01
1400	6.39	1.66	0.02
1600	7.30	1.74	0.02
1800	8.21	1.84	0.02
2000	9.12	2.08	0.02
2200	10.03	2.29	0.02
2400	10.95	2.50	0.03
2600	11.86	2.69	0.03
2800	12.77	3.08	0.03
2911	13.28	4.39	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

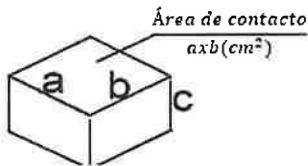


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

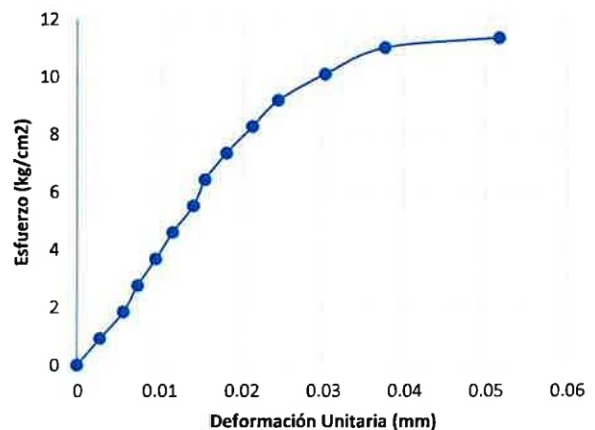


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.5%-7cm	15.250	14.300	10.220	218.08	2472	11.34

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.92	0.29	0.00
400	1.83	0.58	0.01
600	2.75	0.76	0.01
800	3.67	0.98	0.01
1000	4.59	1.19	0.01
1200	5.50	1.45	0.01
1400	6.42	1.59	0.02
1600	7.34	1.86	0.02
1800	8.25	2.18	0.02
2000	9.17	2.50	0.02
2200	10.09	3.09	0.03
2400	11.01	3.85	0.04
2472	11.34	5.28	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

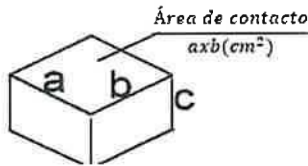


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

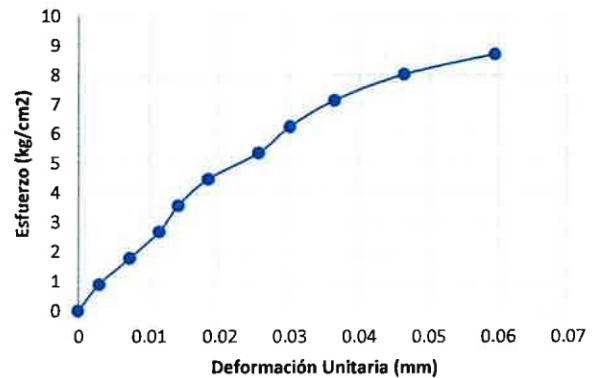


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.5%-7cm	15.350	14.620	10.010	224.42	1951	8.69


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.30	0.00
400	1.78	0.73	0.01
600	2.67	1.15	0.01
800	3.56	1.42	0.01
1000	4.46	1.84	0.02
1200	5.35	2.56	0.03
1400	6.24	3.01	0.03
1600	7.13	3.65	0.04
1800	8.02	4.65	0.05
1951	8.69	5.96	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

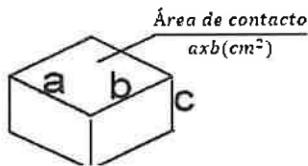


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

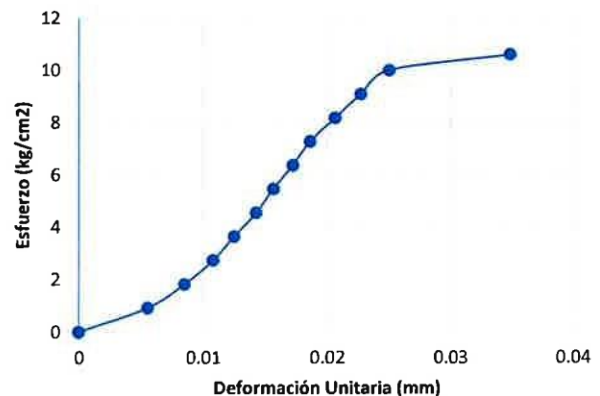


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.5%-7cm	15.350	14.380	10.090	220.73	2329	10.55

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.56	0.01
400	1.81	0.86	0.01
600	2.72	1.09	0.01
800	3.62	1.26	0.01
1000	4.53	1.44	0.01
1200	5.44	1.58	0.02
1400	6.34	1.74	0.02
1600	7.25	1.88	0.02
1800	8.15	2.08	0.02
2000	9.06	2.29	0.02
2200	9.97	2.52	0.02
2329	10.55	3.52	0.03

Gráfica Esfuerzo - Deformación

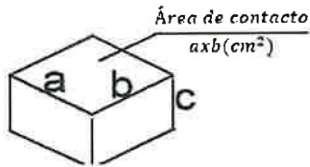


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

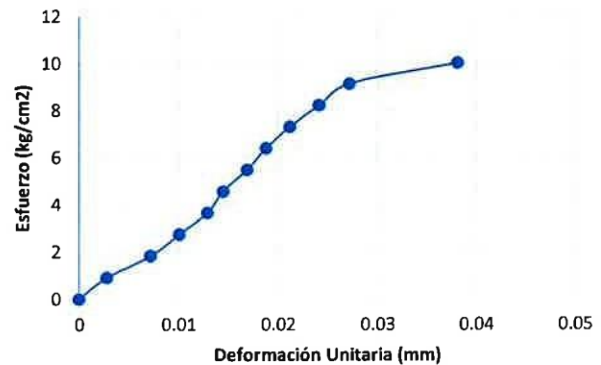


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.5%-7cm	15.310	14.320	10.000	219.24	2193	10.00

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.28	0.00
400	1.82	0.72	0.01
600	2.74	1.01	0.01
800	3.65	1.29	0.01
1000	4.56	1.45	0.01
1200	5.47	1.69	0.02
1400	6.39	1.88	0.02
1600	7.30	2.12	0.02
1800	8.21	2.41	0.02
2000	9.12	2.71	0.03
2193	10.00	3.81	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

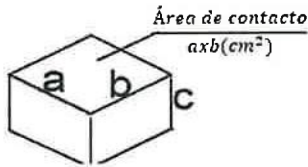


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

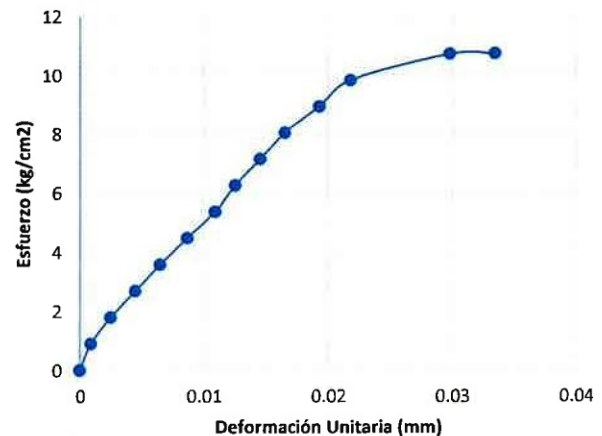


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.5%-9cm	15.330	14.620	10.000	224.12	3403	15.18


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.09	0.00
400	1.78	0.25	0.00
600	2.68	0.45	0.00
800	3.57	0.65	0.01
1000	4.46	0.87	0.01
1200	5.35	1.09	0.01
1400	6.25	1.25	0.01
1600	7.14	1.45	0.01
1800	8.03	1.65	0.02
2000	8.92	1.93	0.02
2200	9.82	2.18	0.02
2400	10.71	2.98	0.03
2403	10.72	3.35	0.03

Gráfica Esfuerzo - Deformación

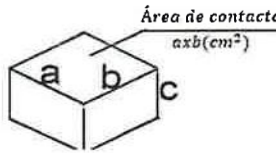


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

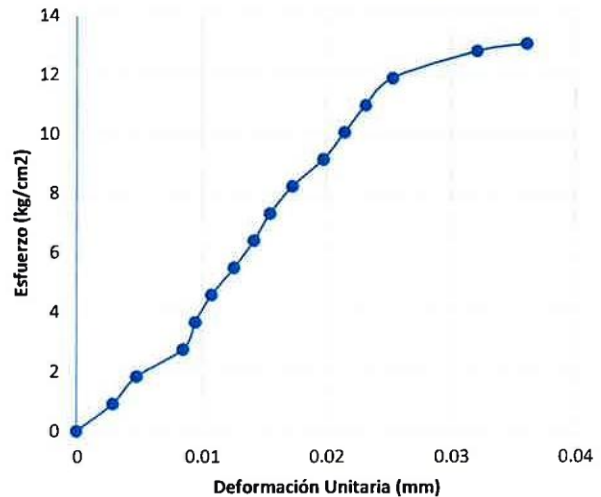


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$





CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.5%-9cm	15.390	14.240	10.030	219.15	2855	13.03

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.29	0.00
400	1.83	0.48	0.00
600	2.74	0.85	0.01
800	3.65	0.95	0.01
1000	4.56	1.08	0.01
1200	5.48	1.26	0.01
1400	6.39	1.42	0.01
1600	7.30	1.55	0.02
1800	8.21	1.73	0.02
2000	9.13	1.98	0.02
2200	10.04	2.15	0.02
2400	10.95	2.32	0.02
2600	11.86	2.54	0.03
2800	12.78	3.22	0.03
2855	13.03	3.62	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

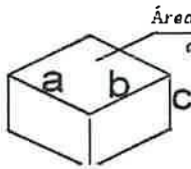


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
UBICACIÓN:	Paccha	REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

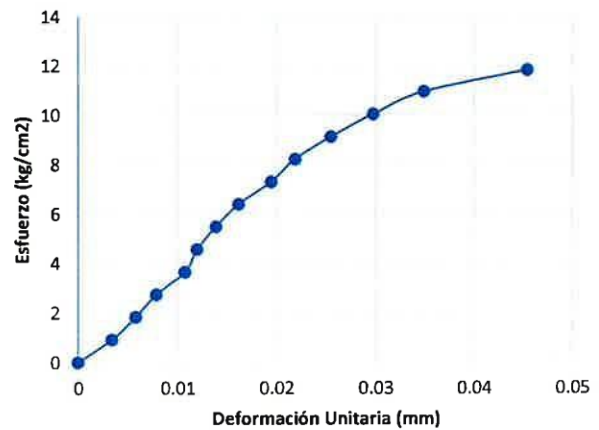


$$\sigma = \frac{P_{Carga}}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.5%-9cm	15.240	14.400	10.010	219.46	2590	11.80

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.34	0.00
400	1.82	0.58	0.01
600	2.73	0.79	0.01
800	3.65	1.08	0.01
1000	4.56	1.20	0.01
1200	5.47	1.39	0.01
1400	6.38	1.62	0.02
1600	7.29	1.95	0.02
1800	8.20	2.19	0.02
2000	9.11	2.55	0.03
2200	10.02	2.98	0.03
2400	10.94	3.49	0.03
2590	11.80	4.55	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

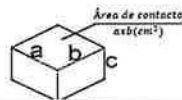


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

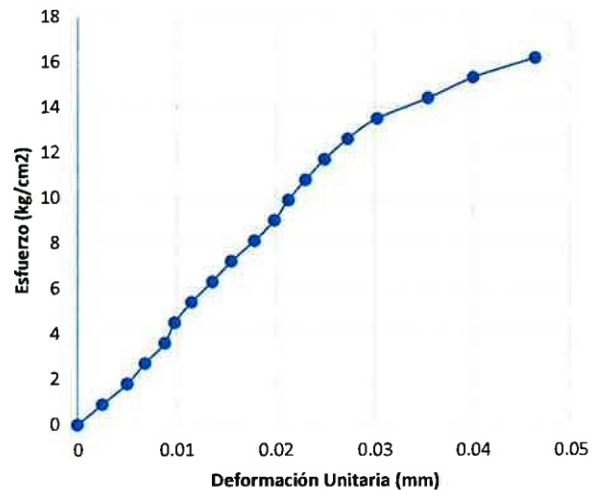


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.5%-9cm	15.350	14.460	9.950	221.96	3592	16.18

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.25	0.00
400	1.80	0.50	0.01
600	2.70	0.68	0.01
800	3.60	0.88	0.01
1000	4.51	0.98	0.01
1200	5.41	1.15	0.01
1400	6.31	1.36	0.01
1600	7.21	1.55	0.02
1800	8.11	1.78	0.02
2000	9.01	1.98	0.02
2200	9.91	2.12	0.02
2400	10.81	2.29	0.02
2600	11.71	2.48	0.02
2800	12.61	2.71	0.03
3000	13.52	3.01	0.03
3200	14.42	3.52	0.04
3400	15.32	3.98	0.04
3592	16.18	4.61	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

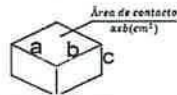


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

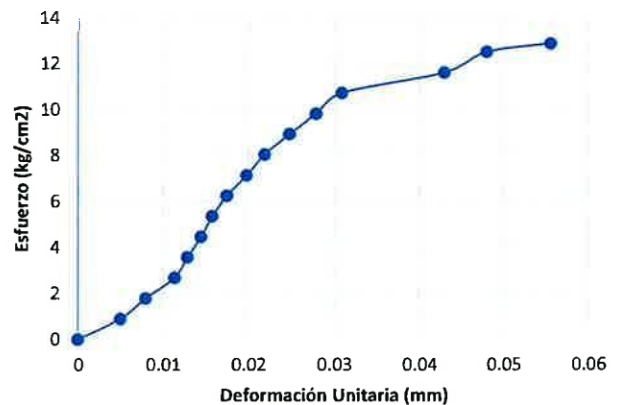


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.5%-9cm	15.330	14.620	10.000	224.12	2878	12.84


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.50	0.01
400	1.78	0.80	0.01
600	2.68	1.14	0.01
800	3.57	1.29	0.01
1000	4.46	1.45	0.01
1200	5.35	1.58	0.02
1400	6.25	1.75	0.02
1600	7.14	1.98	0.02
1800	8.03	2.19	0.02
2000	8.92	2.48	0.02
2200	9.82	2.79	0.03
2400	10.71	3.09	0.03
2600	11.60	4.29	0.04
2800	12.49	4.80	0.05
2878	12.84	5.55	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

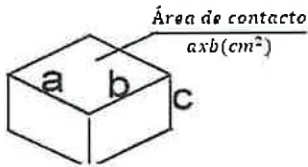


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

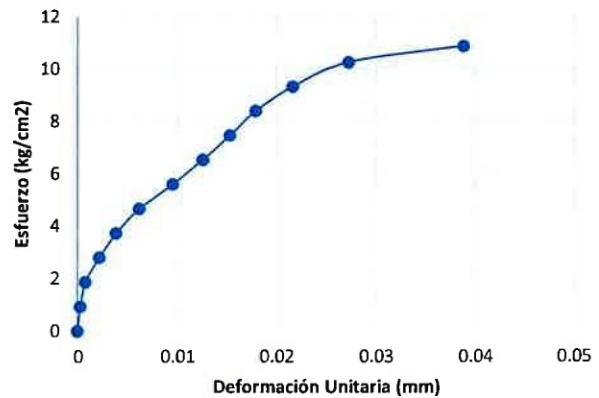


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.5%-9cm	15.340	14.000	9.920	214.76	2331	10.85

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.93	0.03	0.00
400	1.86	0.08	0.00
600	2.79	0.22	0.00
800	3.73	0.39	0.00
1000	4.66	0.62	0.01
1200	5.59	0.95	0.01
1400	6.52	1.25	0.01
1600	7.45	1.52	0.02
1800	8.38	1.78	0.02
2000	9.31	2.15	0.02
2200	10.24	2.70	0.03
2331	10.85	3.85	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

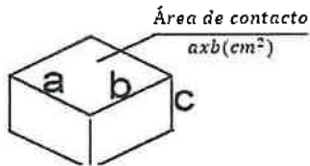


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

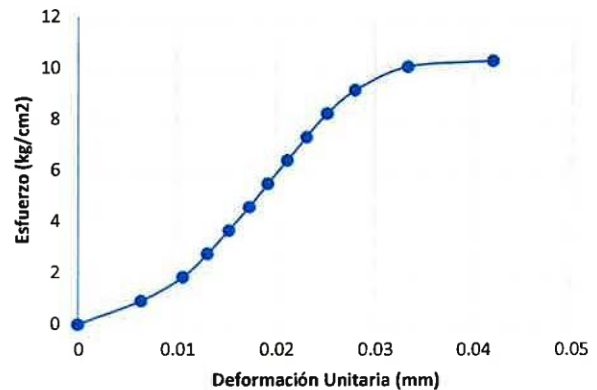


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

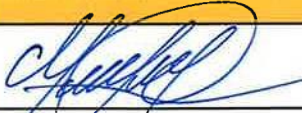

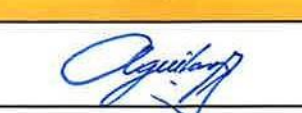
CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.7%-5cm	15.290	14.310	10.180	218.80	2249	10.28

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.65	0.01
400	1.83	1.08	0.01
600	2.74	1.33	0.01
800	3.66	1.55	0.02
1000	4.57	1.76	0.02
1200	5.48	1.95	0.02
1400	6.40	2.15	0.02
1600	7.31	2.35	0.02
1800	8.23	2.56	0.03
2000	9.14	2.85	0.03
2200	10.05	3.39	0.03
2249	10.28	4.28	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

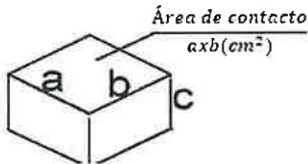


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

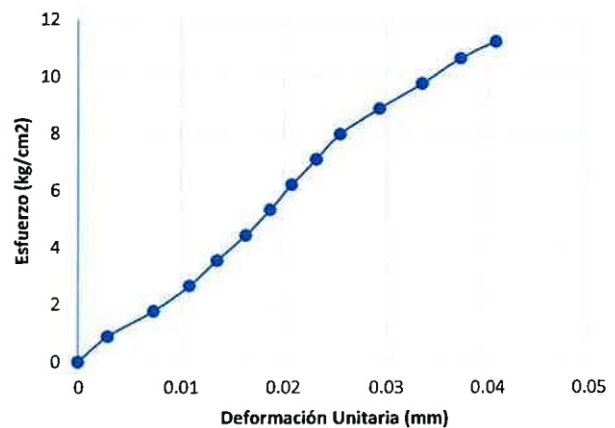


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.7%-5cm	15.370	14.700	10.020	225.94	2530	11.20


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.29	0.00
400	1.77	0.74	0.01
600	2.66	1.09	0.01
800	3.54	1.36	0.01
1000	4.43	1.64	0.02
1200	5.31	1.88	0.02
1400	6.20	2.09	0.02
1600	7.08	2.33	0.02
1800	7.97	2.56	0.03
2000	8.85	2.94	0.03
2200	9.74	3.36	0.03
2400	10.62	3.74	0.04
2530	11.20	4.09	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

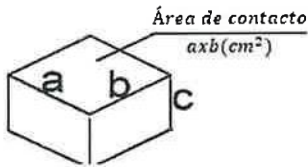


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

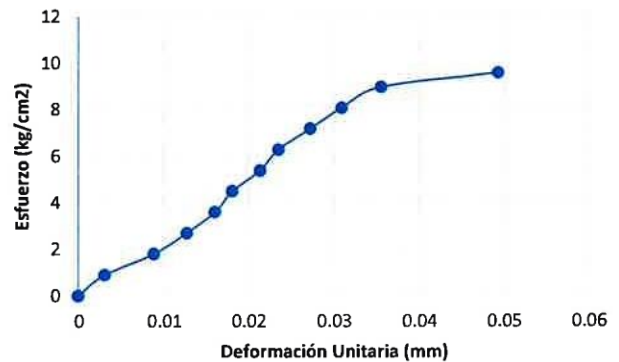


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$


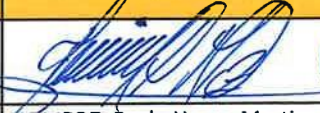

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.7%-5cm	15.370	14.530	9.730	223.33	2136	9.56


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.30	0.00
400	1.79	0.86	0.01
600	2.69	1.24	0.01
800	3.58	1.56	0.02
1000	4.48	1.76	0.02
1200	5.37	2.08	0.02
1400	6.27	2.29	0.02
1600	7.16	2.65	0.03
1800	8.06	3.01	0.03
2000	8.96	3.46	0.04
2136	9.56	4.80	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

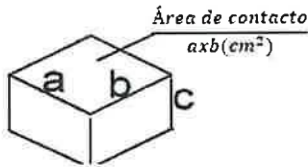


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

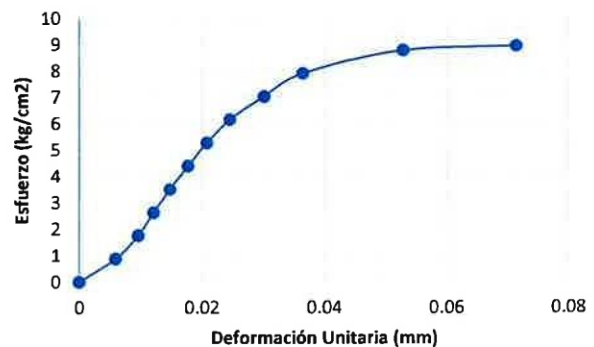


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.7%-5cm	15.450	14.770	9.810	228.20	2035	8.92


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.88	0.58	0.01
400	1.75	0.94	0.01
600	2.63	1.19	0.01
800	3.51	1.45	0.01
1000	4.38	1.74	0.02
1200	5.26	2.04	0.02
1400	6.14	2.41	0.02
1600	7.01	2.96	0.03
1800	7.89	3.58	0.04
2000	8.76	5.19	0.05
2035	8.92	7.01	0.07

Gráfica Esfuerzo - Deformación

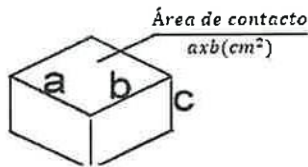


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$


CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M5:0.7%-5cm	15.310	14.450	10.040	221.23	939	4.24

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.38	0.00
400	1.81	1.12	0.01
600	2.71	1.76	0.02
800	3.62	2.70	0.03
939	4.24	5.60	0.06

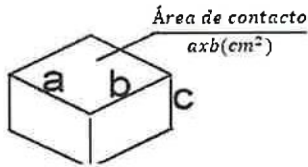


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

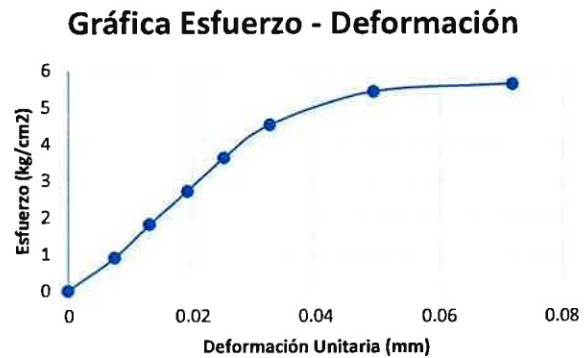
DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M6:0.7%-5cm	15.410	14.380	9.480	221.60	1245	5.62

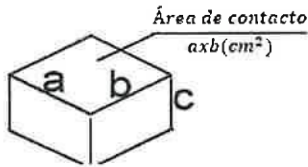
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.71	0.01
400	1.81	1.24	0.01
600	2.71	1.82	0.02
800	3.61	2.38	0.03
1000	4.51	3.09	0.03
1200	5.42	4.69	0.05
1245	5.62	6.83	0.07



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$


CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.7%-7cm	15.310	14.590	10.000	223.37	1221	5.47

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.43	0.00
400	1.79	0.57	0.01
600	2.69	0.73	0.01
800	3.58	1.01	0.01
1000	4.48	2.07	0.02
1221	5.47	2.89	0.03

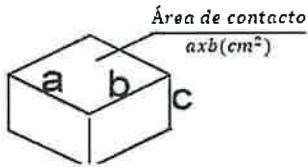


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

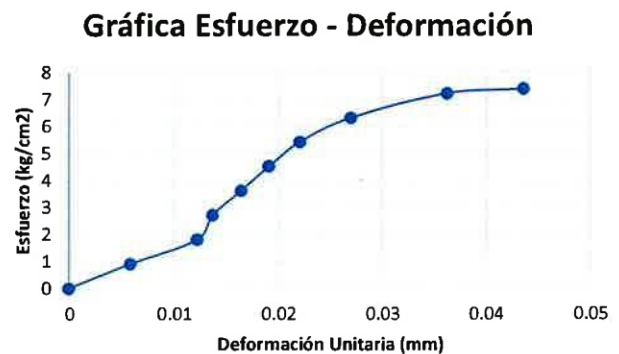
DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$


CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.7%-7cm	15.440	14.360	10.210	221.72	1636	7.38

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.60	0.01
400	1.80	1.25	0.01
600	2.71	1.40	0.01
800	3.61	1.68	0.02
1000	4.51	1.95	0.02
1200	5.41	2.25	0.02
1400	6.31	2.75	0.03
1600	7.22	3.70	0.04
1636	7.38	4.45	0.04

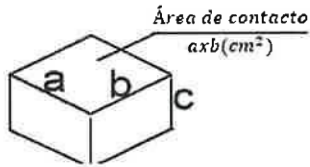


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdeira Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOKOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACION:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.7%-7cm	15.350	14.360	9.950	220.43	1759	7.98

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.38	0.00
400	1.81	0.87	0.01
600	2.72	0.92	0.01
800	3.63	1.10	0.01
1000	4.54	1.22	0.01
1200	5.44	1.35	0.01
1400	6.35	1.48	0.01
1600	7.26	1.65	0.02
1759	7.98	2.00	0.02

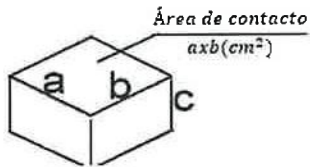


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN (Va en la cara Canto)	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.7%-7cm	15.350	14.860	9.840	228.10	1989	8.72


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.88	0.98	0.01
400	1.75	1.21	0.01
600	2.63	1.42	0.01
800	3.51	1.59	0.02
1000	4.38	1.76	0.02
1200	5.26	1.96	0.02
1400	6.14	2.17	0.02
1600	7.01	2.29	0.02
1800	7.89	2.56	0.03
2000	8.77	3.49	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

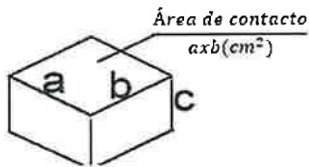


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

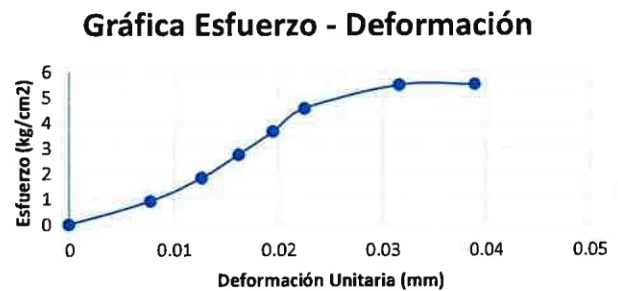
DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$


CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.7%-7cm	15.240	14.400	10.160	219.46	1205	5.49

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.79	0.01
400	1.82	1.29	0.01
600	2.73	1.65	0.02
800	3.65	1.98	0.02
1000	4.56	2.29	0.02
1200	5.47	3.21	0.03
1205	5.49	3.95	0.04

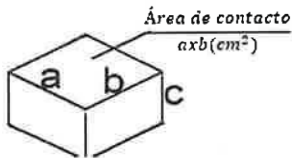


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

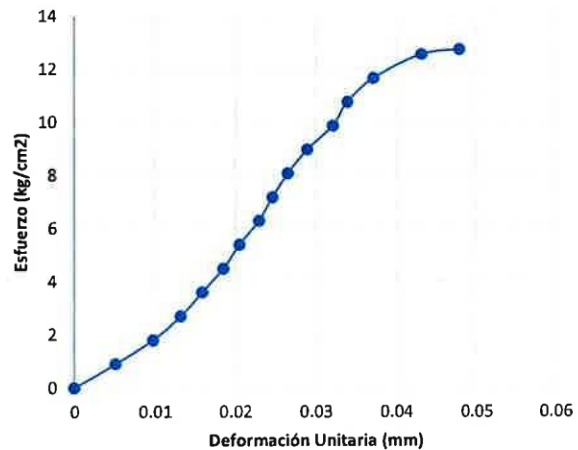


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$



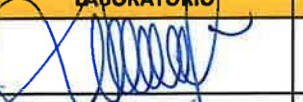

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.7%-7cm	15.360	14.550	10.000	223.49	2841	12.71


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.51	0.01
400	1.79	0.98	0.01
600	2.68	1.32	0.01
800	3.58	1.59	0.02
1000	4.47	1.85	0.02
1200	5.37	2.05	0.02
1400	6.26	2.29	0.02
1600	7.16	2.46	0.02
1800	8.05	2.65	0.03
2000	8.95	2.89	0.03
2200	9.84	3.21	0.03
2400	10.74	3.39	0.03
2600	11.63	3.71	0.04
2800	12.53	4.31	0.04
2841	12.71	4.78	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

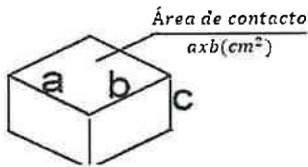


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

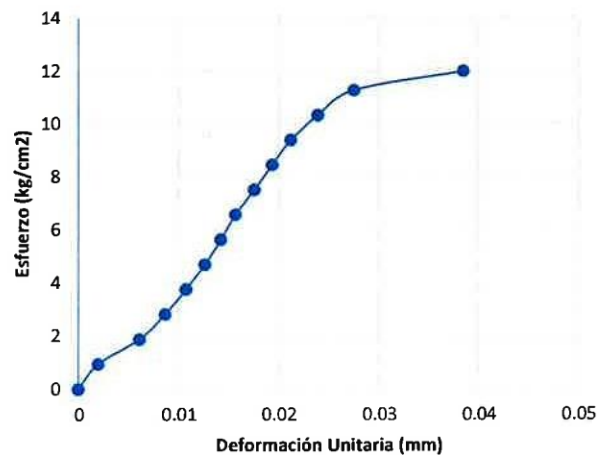


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.7%-9cm	15.290	13.960	10.120	213.45	2554	11.97

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.94	0.20	0.00
400	1.87	0.62	0.01
600	2.81	0.88	0.01
800	3.75	1.09	0.01
1000	4.68	1.28	0.01
1200	5.62	1.44	0.01
1400	6.56	1.59	0.02
1600	7.50	1.78	0.02
1800	8.43	1.96	0.02
2000	9.37	2.15	0.02
2200	10.31	2.42	0.02
2400	11.24	2.78	0.03
2554	11.97	3.89	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

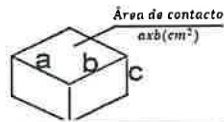


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

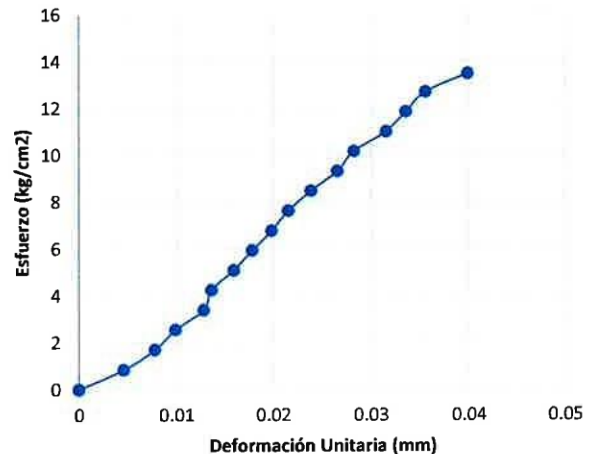


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizon "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.7%-9cm	15.390	15.360	9.990	236.39	3185	13.47

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.85	0.46	0.00
400	1.69	0.78	0.01
600	2.54	0.99	0.01
800	3.38	1.28	0.01
1000	4.23	1.36	0.01
1200	5.08	1.59	0.02
1400	5.92	1.78	0.02
1600	6.77	1.98	0.02
1800	7.61	2.15	0.02
2000	8.46	2.38	0.02
2200	9.31	2.65	0.03
2400	10.15	2.82	0.03
2600	11.00	3.15	0.03
2800	11.84	3.35	0.03
3000	12.69	3.55	0.04
3185	13.47	3.98	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

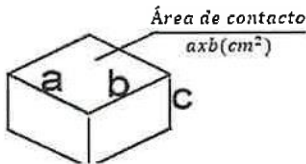


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

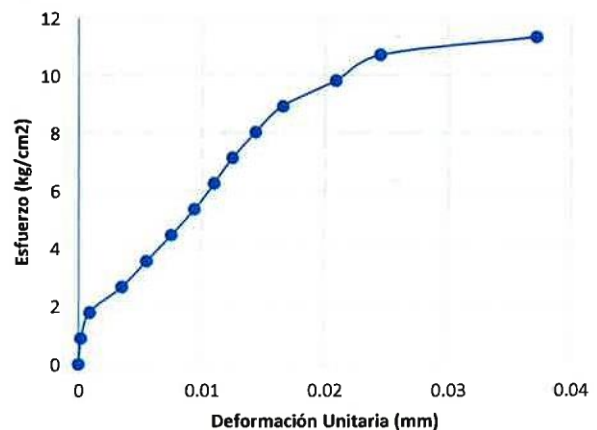


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M3:0.7%-9cm	15.220	14.710	9.990	223.89	2535	11.32

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.02	0.00
400	1.79	0.09	0.00
600	2.68	0.35	0.00
800	3.57	0.55	0.01
1000	4.47	0.75	0.01
1200	5.36	0.94	0.01
1400	6.25	1.10	0.01
1600	7.15	1.25	0.01
1800	8.04	1.44	0.01
2000	8.93	1.66	0.02
2200	9.83	2.09	0.02
2400	10.72	2.45	0.02
2535	11.32	3.72	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

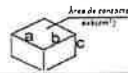


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

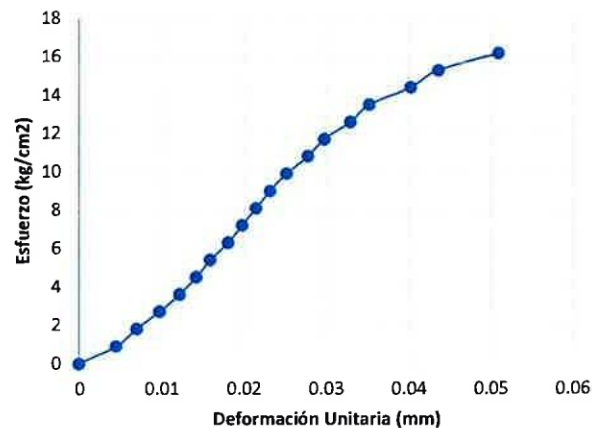


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grosor "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.7%-9cm	15.370	14.490	9.980	222.71	3592	16.13

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.45	0.00
400	1.80	0.70	0.01
600	2.69	0.98	0.01
800	3.59	1.22	0.01
1000	4.49	1.42	0.01
1200	5.39	1.59	0.02
1400	6.29	1.81	0.02
1600	7.18	1.98	0.02
1800	8.08	2.15	0.02
2000	8.98	2.32	0.02
2200	9.88	2.52	0.03
2400	10.78	2.78	0.03
2600	11.67	2.98	0.03
2800	12.57	3.29	0.03
3000	13.47	3.52	0.04
3200	14.37	4.02	0.04
3400	15.27	4.35	0.04
3592	16.13	5.09	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

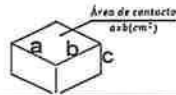


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

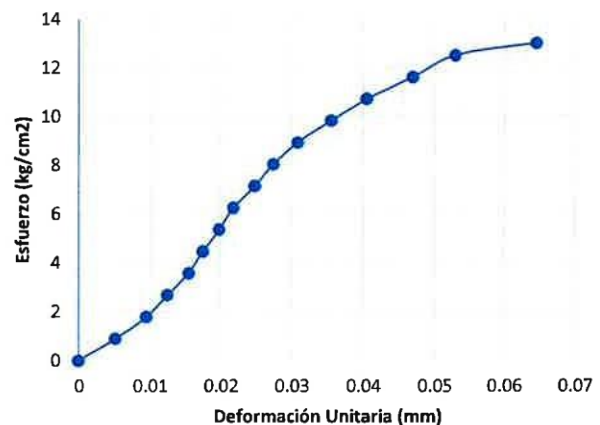


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.7%-9cm	15.220	14.710	9.990	223.89	2911	13.00

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.52	0.01
400	1.79	0.95	0.01
600	2.68	1.25	0.01
800	3.57	1.55	0.02
1000	4.47	1.75	0.02
1200	5.36	1.98	0.02
1400	6.25	2.18	0.02
1600	7.15	2.48	0.02
1800	8.04	2.74	0.03
2000	8.93	3.08	0.03
2200	9.83	3.55	0.04
2400	10.72	4.05	0.04
2600	11.61	4.69	0.05
2800	12.51	5.29	0.05
2911	13.00	6.45	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

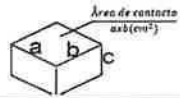


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

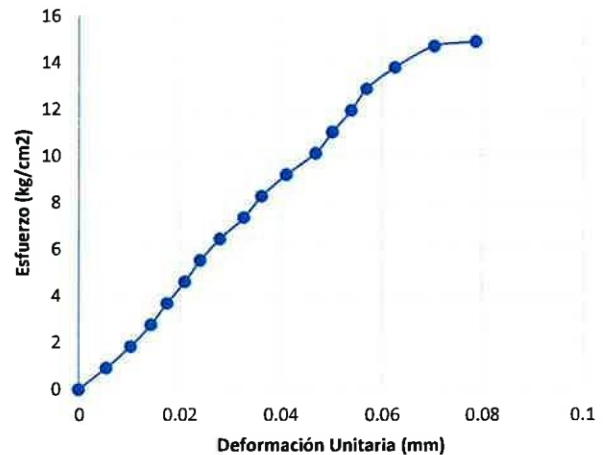


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.7%-9cm	15.270	14.240	9.920	217.44	3240	14.90


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.92	0.54	0.01
400	1.84	1.02	0.01
600	2.76	1.42	0.01
800	3.68	1.74	0.02
1000	4.60	2.09	0.02
1200	5.52	2.39	0.02
1400	6.44	2.78	0.03
1600	7.36	3.25	0.03
1800	8.28	3.60	0.04
2000	9.20	4.08	0.04
2200	10.12	4.65	0.05
2400	11.04	4.98	0.05
2600	11.96	5.35	0.05
2800	12.88	5.65	0.06
3000	13.80	6.20	0.06
3200	14.72	6.98	0.07
3240	14.90	7.80	0.08

Gráfica Esfuerzo - Deformación

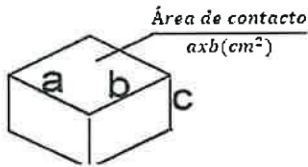


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

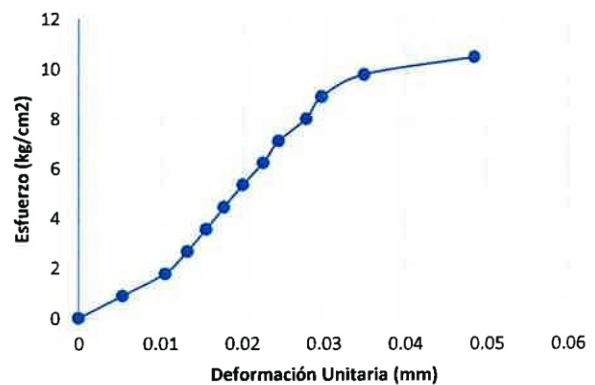


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.9%-5cm	15.380	14.660	10.030	225.47	2356	10.45


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.54	0.01
400	1.77	1.06	0.01
600	2.66	1.33	0.01
800	3.55	1.56	0.02
1000	4.44	1.78	0.02
1200	5.32	2.01	0.02
1400	6.21	2.26	0.02
1600	7.10	2.45	0.02
1800	7.98	2.79	0.03
2000	8.87	2.98	0.03
2200	9.76	3.50	0.03
2356	10.45	4.85	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

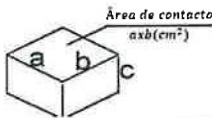


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

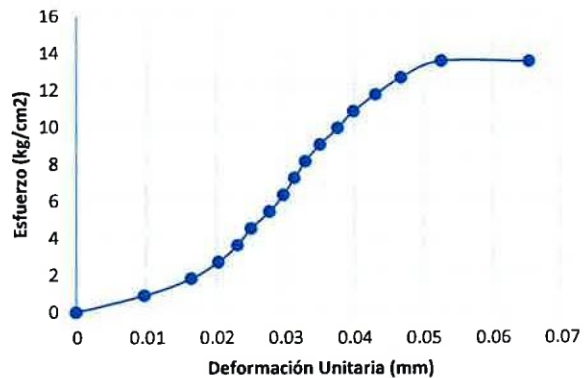


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$


CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M2:0.9%-5cm	15.440	14.330	10.050	221.26	3123	14.11

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.98	0.01
400	1.81	1.65	0.02
600	2.71	2.04	0.02
800	3.62	2.32	0.02
1000	4.52	2.52	0.03
1200	5.42	2.79	0.03
1400	6.33	2.99	0.03
1600	7.23	3.15	0.03
1800	8.14	3.31	0.03
2000	9.04	3.52	0.04
2200	9.94	3.78	0.04
2400	10.85	4.01	0.04
2600	11.75	4.33	0.04
2800	12.66	4.70	0.05
3000	13.56	5.28	0.05
2988	13.50	6.56	0.07

Gráfica Esfuerzo - Deformación

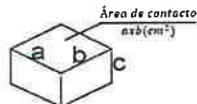


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

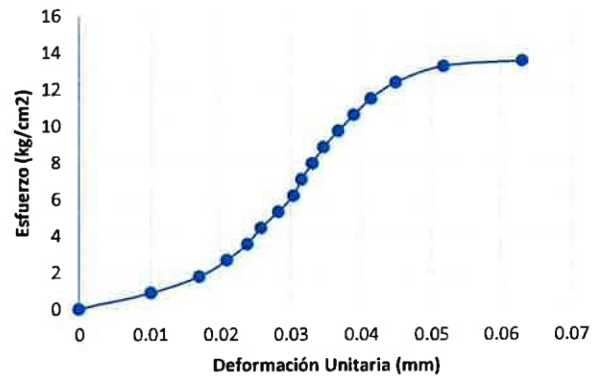


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.9%-5cm	15.340	14.800	10.230	227.03	3064	13.50


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.88	1.04	0.01
400	1.76	1.74	0.02
600	2.64	2.14	0.02
800	3.52	2.44	0.02
1000	4.40	2.64	0.03
1200	5.29	2.89	0.03
1400	6.17	3.11	0.03
1600	7.05	3.23	0.03
1800	7.93	3.39	0.03
2000	8.81	3.55	0.03
2200	9.69	3.76	0.04
2400	10.57	3.99	0.04
2600	11.45	4.24	0.04
2800	12.33	4.60	0.04
3000	13.21	5.29	0.05
3064	13.50	6.45	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

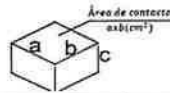


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

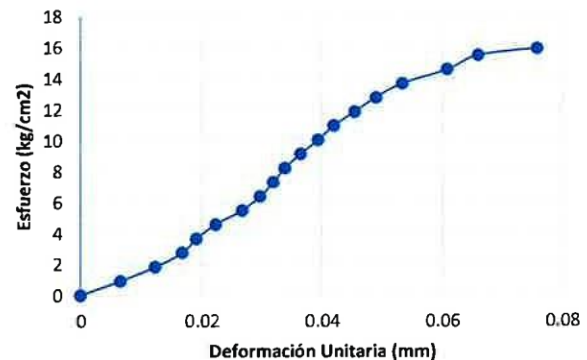


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.9%-5cm	15.420	14.260	10.390	219.89	3494	15.89

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.68	0.01
400	1.82	1.28	0.01
600	2.73	1.74	0.02
800	3.64	1.99	0.02
1000	4.55	2.32	0.02
1200	5.46	2.78	0.03
1400	6.37	3.09	0.03
1600	7.28	3.32	0.03
1800	8.19	3.52	0.03
2000	9.10	3.79	0.04
2200	10.01	4.09	0.04
2400	10.91	4.36	0.04
2600	11.82	4.72	0.05
2800	12.73	5.09	0.05
3000	13.64	5.55	0.05
3200	14.55	6.32	0.06
3400	15.46	6.87	0.07
3494	15.89	7.88	0.08

Gráfica Esfuerzo - Deformación

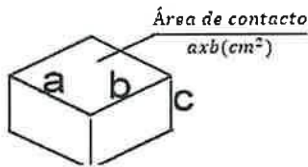


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

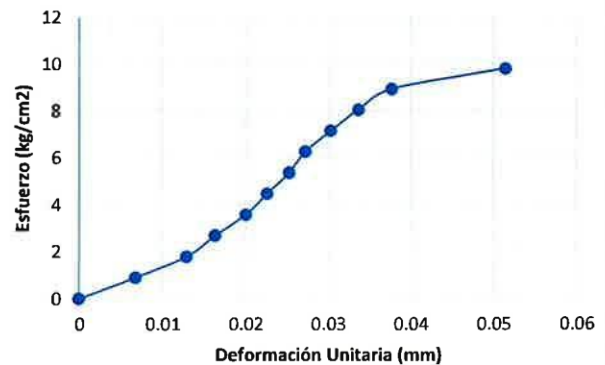


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.9%-5cm	15.400	14.560	10.130	224.22	2193	9.78


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.69	0.01
400	1.78	1.31	0.01
600	2.68	1.66	0.02
800	3.57	2.03	0.02
1000	4.46	2.29	0.02
1200	5.35	2.56	0.03
1400	6.24	2.76	0.03
1600	7.14	3.07	0.03
1800	8.03	3.41	0.03
2000	8.92	3.82	0.04
2193	9.78	5.21	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

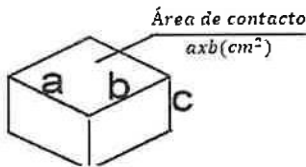


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

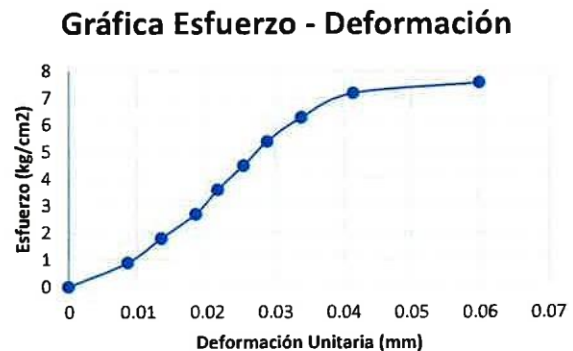
DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M6:0.9%-5cm	15.390	14.500	9.990	223.16	1687	7.56

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.86	0.01
400	1.79	1.34	0.01
600	2.69	1.84	0.02
800	3.58	2.16	0.02
1000	4.48	2.54	0.03
1200	5.38	2.88	0.03
1400	6.27	3.38	0.03
1600	7.17	4.14	0.04
1687	7.56	5.99	0.06

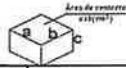


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

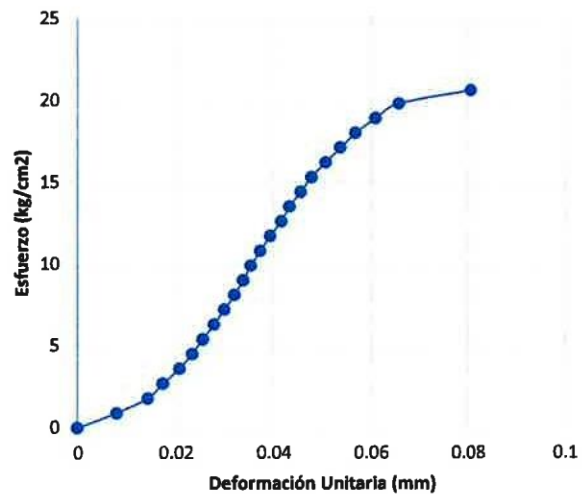


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$



CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.9%-7cm	15.230	14.590	10.050	222.21	4575	20.59

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.80	0.01
400	1.80	1.44	0.01
600	2.70	1.75	0.02
800	3.60	2.09	0.02
1000	4.50	2.35	0.02
1200	5.40	2.57	0.03
1400	6.30	2.80	0.03
1600	7.20	3.01	0.03
1800	8.10	3.22	0.03
2000	9.00	3.40	0.03
2200	9.90	3.56	0.04
2400	10.80	3.75	0.04
2600	11.70	3.95	0.04
2800	12.60	4.18	0.04
3000	13.50	4.35	0.04
3200	14.40	4.58	0.05
3400	15.30	4.80	0.05
3600	16.20	5.09	0.05
3800	17.10	5.39	0.05
4000	18.00	5.71	0.06
4200	18.90	6.12	0.06
4400	19.80	6.61	0.07
4575	20.59	8.09	0.08

Gráfica Esfuerzo - Deformación

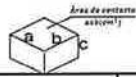


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, César Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

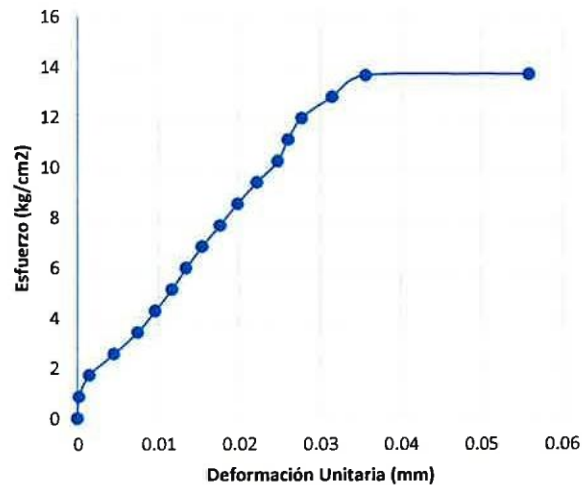
DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS



$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grosor "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.9%-7cm	15.360	15.290	10.150	234.85	3208	13.66

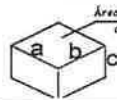
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.85	0.02	0.00
400	1.70	0.15	0.00
600	2.55	0.46	0.00
800	3.41	0.76	0.01
1000	4.26	0.98	0.01
1200	5.11	1.19	0.01
1400	5.96	1.37	0.01
1600	6.81	1.57	0.02
1800	7.66	1.79	0.02
2000	8.52	2.01	0.02
2200	9.37	2.25	0.02
2400	10.22	2.51	0.02
2600	11.07	2.64	0.03
2800	11.92	2.81	0.03
3000	12.77	3.19	0.03
3200	13.63	3.61	0.04
3208	13.66	5.68	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO		
NORMA:			
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

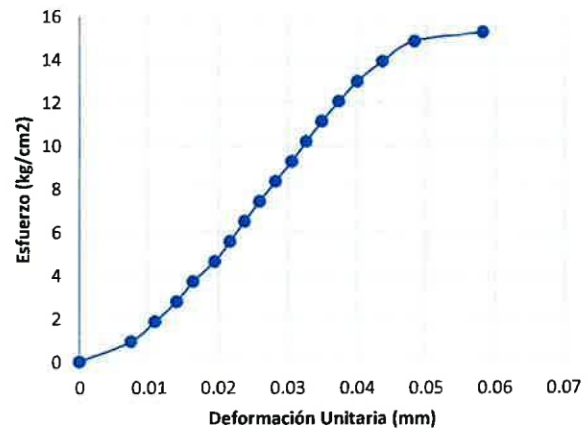


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.9%-7cm	15.440	13.980	10.040	215.85	3288	15.23


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.93	0.75	0.01
400	1.85	1.10	0.01
600	2.78	1.41	0.01
800	3.71	1.65	0.02
1000	4.63	1.96	0.02
1200	5.56	2.18	0.02
1400	6.49	2.39	0.02
1600	7.41	2.61	0.03
1800	8.34	2.84	0.03
2000	9.27	3.07	0.03
2200	10.19	3.28	0.03
2400	11.12	3.51	0.03
2600	12.05	3.75	0.04
2800	12.97	4.02	0.04
3000	13.90	4.38	0.04
3200	14.83	4.85	0.05
3288	15.23	5.85	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bäch. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

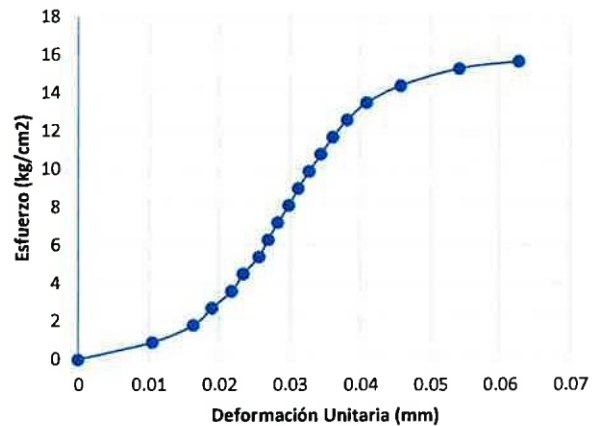


$$\text{Área} = \frac{P_{\text{Carga}}}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M1:0.9%-7cm	15.500	14.370	10.320	222.74	3480	15.62


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	1.09	0.01
400	1.80	1.69	0.02
600	2.69	1.96	0.02
800	3.59	2.25	0.02
1000	4.49	2.42	0.02
1200	5.39	2.65	0.03
1400	6.29	2.78	0.03
1600	7.18	2.92	0.03
1800	8.08	3.08	0.03
2000	8.98	3.22	0.03
2200	9.88	3.38	0.03
2400	10.78	3.55	0.03
2600	11.67	3.72	0.04
2800	12.57	3.93	0.04
3000	13.47	4.22	0.04
3200	14.37	4.72	0.05
3400	15.26	5.58	0.05
3480	15.62	6.47	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

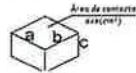


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO:	22/11/2022	RESPONSABLES:	Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
		REVISADO POR:	Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

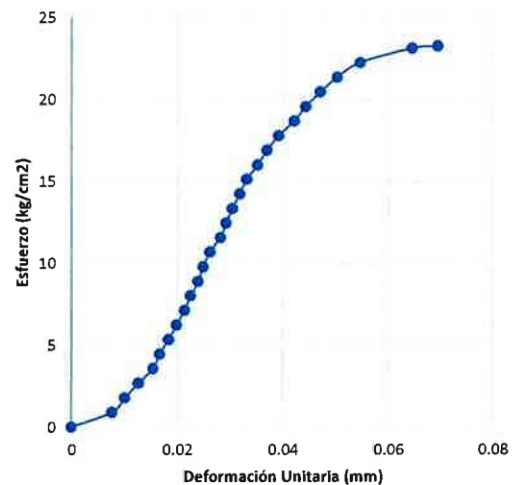


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.9%-7cm	15.270	14.750	10.110	225.23	5227	23.21


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.78	0.01
400	1.78	1.02	0.01
600	2.66	1.28	0.01
800	3.55	1.56	0.02
1000	4.44	1.69	0.02
1200	5.33	1.86	0.02
1400	6.22	2.01	0.02
1600	7.10	2.16	0.02
1800	7.99	2.28	0.02
2000	8.88	2.42	0.02
2200	9.77	2.52	0.02
2400	10.66	2.65	0.03
2600	11.54	2.85	0.03
2800	12.43	2.96	0.03
3000	13.32	3.08	0.03
3200	14.21	3.22	0.03
3400	15.10	3.35	0.03
3600	15.98	3.56	0.04
3800	16.87	3.74	0.04
4000	17.76	3.96	0.04
4200	18.65	4.26	0.04
4400	19.54	4.48	0.04
4600	20.42	4.75	0.05
4800	21.31	5.08	0.05
5000	22.20	5.52	0.05
5200	23.09	6.52	0.06
5227	23.21	7.01	0.07

Gráfica Esfuerzo - Deformación

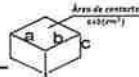


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdeza Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

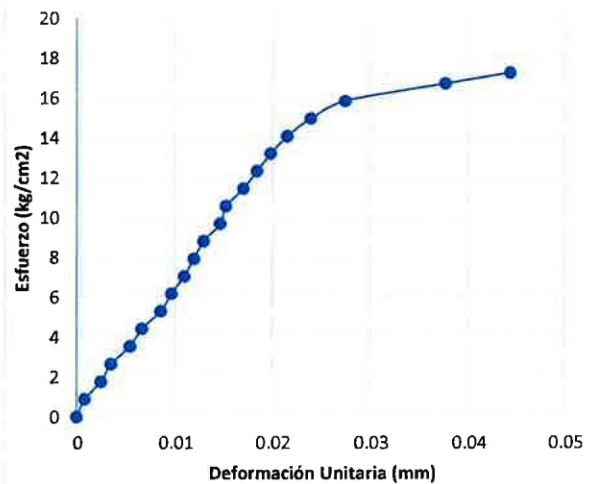


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.9%-7cm	15.480	14.690	10.000	227.40	3919	17.23


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.88	0.08	0.00
400	1.76	0.25	0.00
600	2.64	0.35	0.00
800	3.52	0.54	0.01
1000	4.40	0.66	0.01
1200	5.28	0.85	0.01
1400	6.16	0.96	0.01
1600	7.04	1.09	0.01
1800	7.92	1.19	0.01
2000	8.80	1.29	0.01
2200	9.67	1.46	0.01
2400	10.55	1.52	0.02
2600	11.43	1.70	0.02
2800	12.31	1.84	0.02
3000	13.19	1.98	0.02
3200	14.07	2.15	0.02
3400	14.95	2.39	0.02
3600	15.83	2.74	0.03
3800	16.71	3.76	0.04
3919	17.23	4.43	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación

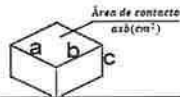


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martínez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

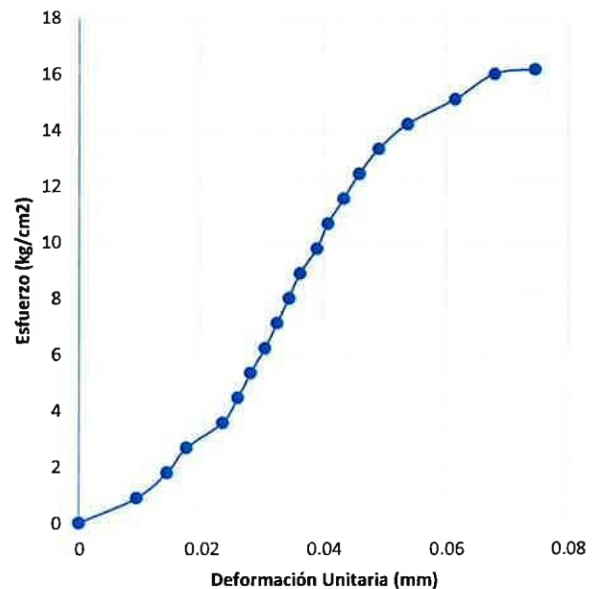


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm²)
M1:0.9%-9cm	15.390	14.650	10.150	225.46	3635	16.12

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.89	0.95	0.01
400	1.77	1.45	0.01
600	2.66	1.78	0.02
800	3.55	2.38	0.02
1000	4.44	2.63	0.03
1200	5.32	2.84	0.03
1400	6.21	3.08	0.03
1600	7.10	3.28	0.03
1800	7.98	3.48	0.03
2000	8.87	3.66	0.04
2200	9.76	3.94	0.04
2400	10.64	4.12	0.04
2600	11.53	4.38	0.04
2800	12.42	4.64	0.05
3000	13.31	4.96	0.05
3200	14.19	5.44	0.05
3400	15.08	6.23	0.06
3600	15.97	6.89	0.07
3635	16.12	7.56	0.07

Gráfica Esfuerzo - Deformación

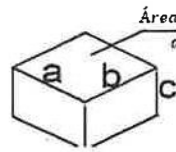


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

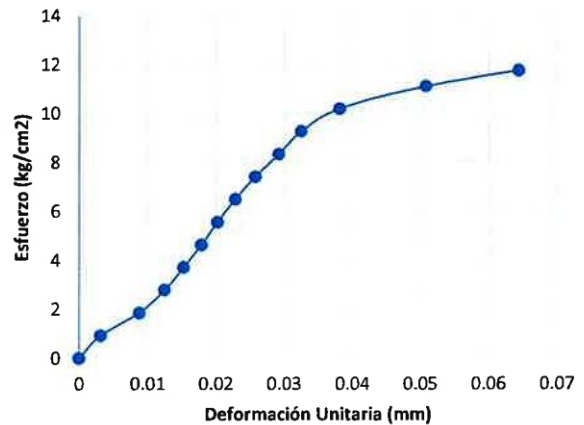


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M2:0.9%-9cm	15.410	14.020	10.340	216.05	2537	11.74


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.93	0.32	0.00
400	1.85	0.91	0.01
600	2.78	1.29	0.01
800	3.70	1.58	0.02
1000	4.63	1.85	0.02
1200	5.55	2.09	0.02
1400	6.48	2.36	0.02
1600	7.41	2.66	0.03
1800	8.33	3.02	0.03
2000	9.26	3.36	0.03
2200	10.18	3.94	0.04
2400	11.11	5.25	0.05
2537	11.74	6.66	0.06

Gráfica Esfuerzo - Deformación

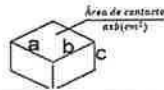


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agamarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martínez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

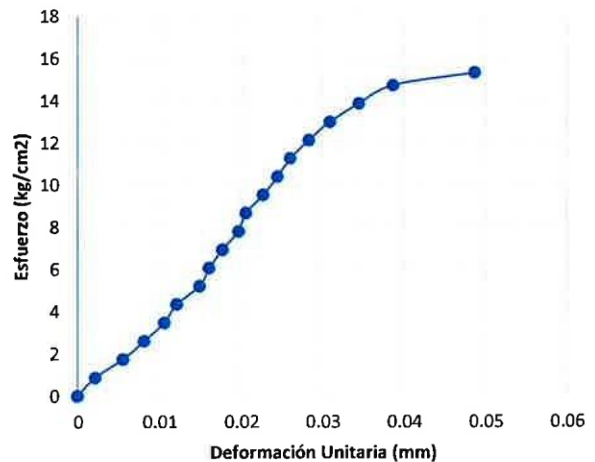


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M3:0.9%-9cm	15.420	15.000	10.060	231.30	3536	15.29


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.86	0.22	0.00
400	1.73	0.56	0.01
600	2.59	0.82	0.01
800	3.46	1.07	0.01
1000	4.32	1.22	0.01
1200	5.19	1.50	0.01
1400	6.05	1.62	0.02
1600	6.92	1.78	0.02
1800	7.78	1.98	0.02
2000	8.65	2.07	0.02
2200	9.51	2.28	0.02
2400	10.38	2.46	0.02
2600	11.24	2.62	0.03
2800	12.11	2.85	0.03
3000	12.97	3.11	0.03
3200	13.83	3.47	0.03
3400	14.70	3.89	0.04
3536	15.29	4.89	0.05

Gráfica Esfuerzo - Deformación

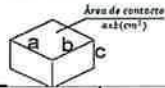


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

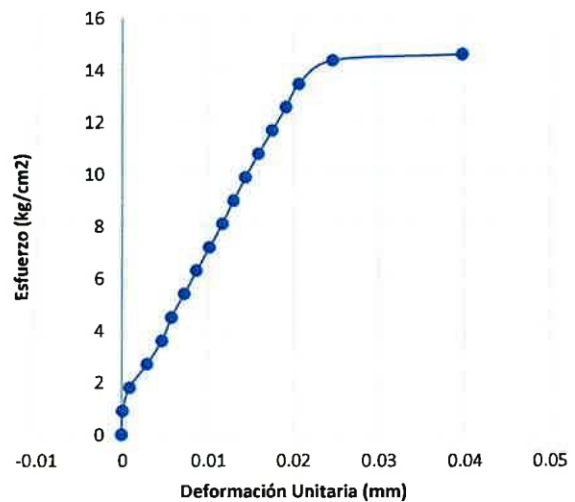


$$\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$$

CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M4:0.9%-9cm	15.350	14.510	9.940	222.73	3252	14.60

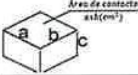
Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.90	0.01	0.00
400	1.80	0.09	0.00
600	2.69	0.29	0.00
800	3.59	0.46	0.00
1000	4.49	0.57	0.01
1200	5.39	0.72	0.01
1400	6.29	0.86	0.01
1600	7.18	1.01	0.01
1800	8.08	1.16	0.01
2000	8.98	1.29	0.01
2200	9.88	1.43	0.01
2400	10.78	1.58	0.02
2600	11.67	1.74	0.02
2800	12.57	1.90	0.02
3000	13.47	2.05	0.02
3200	14.37	2.44	0.02
3252	14.60	3.94	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación



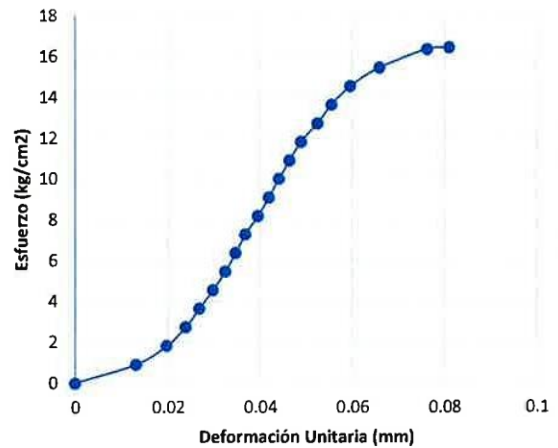
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022





LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO:	COMPRESION DE ADOBE COMPACTADO					
NORMA:						
TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.					
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón			
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro			
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez			
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando			
DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS						
 $\sigma = \frac{PCarga}{\text{Área}}$						
CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Area de contacto o tabla "a*b" (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M5:0.9%-9cm	15.370	14.340	9.900	220.41	3617	16.41


Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	1.30	0.01
400	1.81	1.95	0.02
600	2.72	2.36	0.02
800	3.63	2.65	0.03
1000	4.54	2.95	0.03
1200	5.44	3.22	0.03
1400	6.35	3.44	0.03
1600	7.26	3.65	0.04
1800	8.17	3.92	0.04
2000	9.07	4.15	0.04
2200	9.98	4.36	0.04
2400	10.89	4.59	0.05
2600	11.80	4.84	0.05
2800	12.70	5.19	0.05
3000	13.61	5.49	0.06
3200	14.52	5.89	0.06
3400	15.43	6.52	0.07
3600	16.33	7.54	0.08
3617	16.41	8.02	0.08

Gráfica Esfuerzo - Deformación

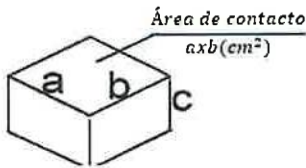


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
	TESIS:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO FIBRAS DE SEUDOTALLO DE BANANO, CAJAMARCA 2022.	
CANTERA:	Agomarca	TIPO DE MATERIAL:	Adobe - Patrón
UBICACIÓN:	Paccha	COLOR DE MATERIAL:	Marrón Oscuro
FECHA DE ENSAYO: 22/11/2022	RESPONSABLES:		Cercado Idrogo & Hoyos Martinez
	REVISADO POR:		Dr. Aguilar Aliaga, Orlando

DIBUJO A CONSIDERAR PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS

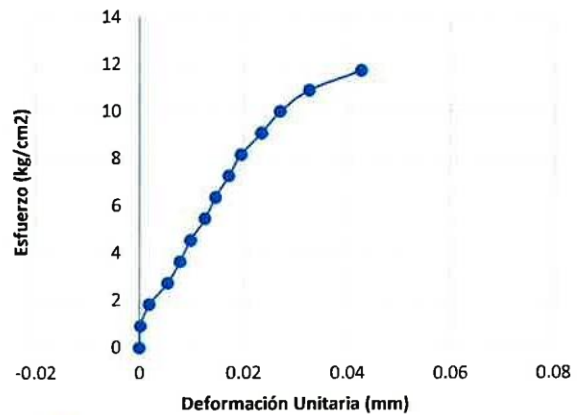


$$\sigma = \frac{PCarga}{Área}$$

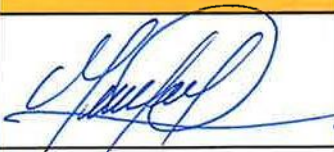
CÓDIGO DEL ESPECÍMEN	Longitud del Tizón "a" (cm)	Longitud del Soga "b" (cm)	Longitud del Grueso "c" (cm)	Área de contacto o tabla (a*b) (cm ²)	Carga Máxima Soportada "p" (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)
M6:0.9%-9cm	15.280	14.430	9.990	220.49	2583	11.71

Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	ΔL (mm)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
200	0.91	0.02	0.00
400	1.81	0.19	0.00
600	2.72	0.54	0.01
800	3.63	0.78	0.01
1000	4.54	0.98	0.01
1200	5.44	1.26	0.01
1400	6.35	1.46	0.01
1600	7.26	1.72	0.02
1800	8.16	1.95	0.02
2000	9.07	2.34	0.02
2200	9.98	2.70	0.03
2400	10.88	3.26	0.03
2583	11.71	4.26	0.04

Gráfica Esfuerzo - Deformación



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DEL LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Bach. Cercado Idrogo, Marco Luis Fernando	NOMBRE: Bach. Hoyos Martinez, Jorge	NOMBRE: Ing. Valdera Chávez, Cesar Eugenio	NOMBRE: Dr. Aguilar Aliaga, Orlando
FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022	FECHA: 25/11/2022