

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES
COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE
COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y
PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Telmo Diaz Cordova

Asesor:

Mg. Lic. Ing. Orlando Aguilar Aliaga

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

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	KELY ELIZABETH NUÑEZ VASQUEZ	42679441
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

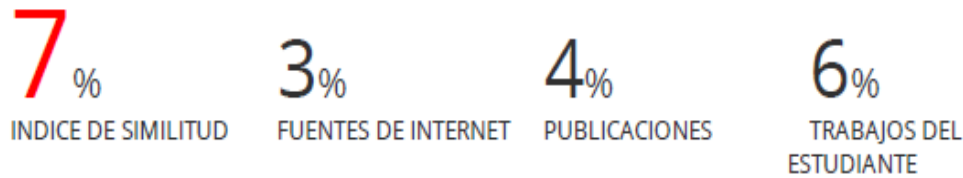
Jurado 2	ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMÁN	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	FELIX ALEJANDRA VELÁSQUEZ HUAYTA	71821724
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Informe de tesis profesional

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to ITESO: Universidad Jesuita de Guadalajara Trabajo del estudiante	<1 %
2	Submitted to Universidad Tecnologica de Honduras Trabajo del estudiante	<1 %
3	es.unionpedia.org Fuente de Internet	<1 %
4	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
5	Submitted to Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo Trabajo del estudiante	<1 %
6	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
7	Submitted to upec Trabajo del estudiante	<1 %
8	Submitted to Universidad de Manizales Trabajo del estudiante	<1 %

DEDICATORIA

A Dios. Por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, brindarme salud para lograr mis objetivos y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía hasta este punto, además de su infinita bondad y amor. **A mis padres.** Por el regalo de la vida, sus apoyos, sus consejos, sus valores, y la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. **A mis familiares.** A mis hermanos por ser mis cómplices de vida; y a todos aquellos que formaron parte de mi vida y me brindaron su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitir tener vida y salud para poder cumplir con el propósito de ser un gran profesional.

Amis padres, por la confianza de siempre y el mutuo apoyo.

Al Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo – PRONABEC, quienes son benefactores de importancia inimaginable en mi desarrollo como ser humano. A mi asesor al Ing. Orlando Aguilar Aliaga, por la guía y la perseverancia que me dio en cada momento para poder llegar a esta etapa de mi vida.

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	23
1.3. Objetivos	23
1.3.1. Objetivo General	23
1.3.2. Objetivo Específico	23
1.4. Hipótesis	24
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	25
CAPÍTULO III: RESULTADOS	48
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	55
REFERENCIAS	58
ANEXOS	62
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	62
ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	63
ANEXO 3: COSTOS UNITARIOS	64
ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO	66
ANEXO 5: PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diseño de investigación.....	26
Tabla 2: Cantidad de adobes para el ensayo resistencia a compresión.....	27
Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión.....	28
Tabla 4: Matriz de técnicas de recolección de datos e instrumentos.....	29
Tabla 5: Ventajas y desventajas de las fibras de coco, seudotallo de plátano y paja toquilla.....	37
Tabla 6: Juego de tamices.....	41
Tabla 7: Determinación del contenido de humedad.....	48
Tabla 8: Determinación del límite líquido.....	49
Tabla 9: Determinación del límite plástico.....	50
Tabla 10: Determinación del índice de plasticidad.....	50
Tabla 11: Determinación de granulometría por lavado.....	51
Tabla 12: Resultados de ensayo de proctor modificado.....	51
Tabla 13: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un adobe patrón	52
Tabla 14: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un adobe con la adición de fibra de coco.....	52
Tabla 15: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un adobe con la adición de fibra de seudotallo de plátano.....	53
Tabla 16: Resultados del ensayo de Resistencia a la compresión de un adobe con la adición de paja toquilla.....	53
Tabla 17: Resistencia promedio a la compresión.....	54
Tabla 18: Resistencia promedio a la compresión.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Muestra el colapso de viviendas de adobe producidas por el terremoto de Pisco, 15 de agosto del 2007 Perú.....	12
Figura 2: Fibras de coco	21
Figura 3: Planta de plátano.	22
Figura 4: Paja Toquilla.	22
Figura 5: Diseño de investigación.	25
Figura 6: Variable independiente y variable dependiente de la investigación.	27
Figura 7: Protocolo de laboratorio para ensayos de resistencia a la compresión. ...	30
Figura 8: Etapas del trabajo de campo.....	32
Figura 9: Ubicación de la cantera “Pariamarca”.....	33
Figura 10: Ubicación de fibras de coco “Jaén”.	34
Figura 11: Ubicación de las fibras deseudotallo de plátano "Puerto ciruelo".	35
Figura 12: <i>Elaboración de la fibra deseudotallo de plátano.</i>	36
Figura 13: Ubicación de la paja toquilla "Celendín".	37
Figura 14: Ensayos realizados en laboratorio.....	39
Figura 15: Sistema de clasificación de suelos unificado "SUCS".....	43
Figura 16: Secado de los adobes fabricados con los diferentes porcentajes de fibras. 45	
Figura 17: Flujograma del procedimiento correspondiente a la elaboración de adobes compactados.....	46
Figura 18: Determinación del límite líquido.	49
Figura 19: Lugar que se extrajo el material para la elaboración de adobe	66
Figura 20: Ensayo de contenido de humedad	66
Figura 21: Ensayo de contenido de humedad	67
Figura 22: Pesando el material tamizado por las mallas correspondiente.	67
Figura 23: Preparando el diseño de mezcla para el ensayo de proctor modificado....	68
Figura 24: Compactacion a los 25 golpes ensayo proctor modificado.....	68

Figura 25: Culminación de elaboración de adobes.....	69
Figura 26: Medición de adobes.....	69
Figura 27: Realizando ensayo de compresión a los 28 días	70
Figura 28: Realizando ensayos bajo la supervisión del técnico encargado del laboratorio.	70
Figura 29: Realizando ensayos adobe a compresión.	71

RESUMEN

La finalidad de la investigación fue determinar la resistencia a compresión axial de adobes compactados con tres tipos de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, metodología a usar es de tipo aplicada, con enfoque cunatitativo y el diseño de la investigación experimental, para los cuales se consideró un total de 49 unidades de adobes compactados. Los resultados obtenidos en el laboratorio de UPN, demostraron que la resistencia axial del adobe patrón es 22.95 kg/cm^2 y al adicionarle fibra de coco en tamaño de 5 y 7 cm, alcanzó un resistencia de 33.92 kg/cm^2 y 40.12 kg/cm^2 respectivamente; del mismo modo al adicionarle fibra de seudotallo de plátano en tamaño de 5 y 7 cm, se alcanzó un resistencia de 36.60 g/cm^2 y 30.38 kg/cm^2 respectivamente; y finalmente al adicionar paja toquilla en tamaños de 5 y 7 cm, se alcanzó un resistencia de 41.04 kg/cm^2 y 36.40 kg/cm^2 respectivamente. Los resultados obtenidos si superan los valores requeridos por la NTP E.080 - 2017 de 10.2 kg/cm^2 , concluyendo que la hipótesis planteada si se cumple parcialmente, y la muestra con mejores resultados son los adobes compactados con paja toquilla.

PALABRAS CLAVES: adobe, fibras vegetales, resistencia.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Desde sus inicios de la existencia del hombre, hoy en la actualidad y proyectándose al futuro, existe un común denominador donde este tiene como prioridad la necesidad de albergar y construir un lugar apropiado para salvaguardarse de los fenómenos climáticos, usando diversos materiales a medida que va desarrollando su capacidad constructiva, una de las experiencias más predominantes en este transcurso es la construcción del cual deriva el adobe (Sánchez, 2017).

El adobe es uno de los materiales más antiguos y predominantemente usado para la construcción de vivienda alrededor del mundo; descubriendo ventajas tales como: mejorar su resistencia a los sismos mediante refuerzo de fibras naturales o sintéticas, se dispone del material en el lugar de su producción evitando el transporte, por sus propiedades térmicas permite reducir el consumo de energía para la climatización de la vivienda, preserva el medio ambiente de su vida útil pueden volver a utilizarse o asimilarse nuevamente al medio natural (Caballero et.al., 2010). Las formas arquitectónicas varían grandemente en función de las características de cada lugar, sin embargo, el material es esencialmente el mismo: agua y tierra; Precisamente es la fácil disponibilidad de estos elementos en el medio lo que ha convertido al adobe en uno de los materiales más utilizados en la construcción (Igarashi Hasegawa, 2009).

El suelo es un material de origen natural y además está disponible en abundancia, es por ello, que ha sido utilizada alrededor del mundo. Su uso abre la posibilidad a la construcción sostenible, reduciendo el gasto en materiales de construcción industrializados, cubriendo las necesidades sociales y culturales de vivienda, al garantizar la satisfacción de demanda de vivienda a bajo costo y es amigable al medio ambiente (Ríos, 2010).

La tierra en forma de unidad de albañilería (adobes) ha sido a lo largo de la historia uno de los materiales más utilizados para las construcciones de edificaciones en gran parte del Perú.

Sin embargo, debido a su vulnerabilidad a la acción y a los sismos, ha caído en un retroceso en su aplicación como material de construcción.

Figura 1:
Muestra el colapso de viviendas de adobe producidas por el terremoto de Pisco, 15 de agosto del 2007 Perú.



Fuente: Rubiños, 2009.

Para los países como Colombia, México, Ecuador, Argentina, Bolivia y Perú, este tipo de edificaciones de tierra representa un patrimonio, para familias humildes que aún conservan esta tradición de viviendas que se niegan a dejar de existir, siendo Perú uno de los países más interesados en el estudio de este grandioso material de construcción, este país presenta gran vulnerabilidad sísmica y en la mayoría de partes aún se sigue utilizando este tipo de sistema constructivo, que hoy en día es considerado como una de las alternativas muy arriesgadas debido a los efectos sísmicos y fenómenos naturales con las lluvias e inundaciones que de una u otra forma afectan a esté y otros países de Latinoamérica (Mchenry, 2013).

En nuestro país existen 7 millones 828 mil 571 viviendas particulares, de esta cantidad 3 millones 688 mil 452 (47.1%), predomina en sus muros exteriores el adobe, tapial o quincha, piedra con barro, madera, estera, u otros materiales. De todos estos materiales las construcciones con adobe o tapial ocupan un puesto importante ya que alcanza un 33.6% (INEI, 2013).

En paredes de las viviendas de Cajamarca y La Libertad predomina adobe, tapial y quincha. El INEI informó que del total de viviendas que tienen como material predominante en sus paredes el adobe, tapia o quincha (2 millones 774 mil 5), los departamentos de Cajamarca y La Libertad albergan al 10,9% (303 mil 183) y al 9,9% (274 mil 630) de estas viviendas. Por el contrario, los departamentos en donde estos materiales no son predominantes fueron Madre de Dios y Ucayali.

El nuestro departamento de Cajamarca no es ajeno a esta realidad, ya que, existen construcciones de adobe muy antiguas, como es el Centro Histórico “Las Casonas” que de una u otra manera ha sido remodelado (Altamirano, 2019).

Se hace mención que en las zonas altoandinas de nuestra región Cajamarca la paja o fibra, es usada para controlar las fisuras y agrietamientos que se presentan en el adobe y en el mortero para proceder al empastado de las paredes interior y exterior de las viviendas (Altamirano, 2019).

En cuanto a los autores Vidal & Hormazobal, 2016, refutan que la importancia que cumplen las fibras vegetales, son parte de las fibras naturales y se pueden obtener de diferentes partes de las plantas como: semillas, tallos, hojas o frutos. En cuanto a la localización de la fibra en la planta, habitualmente se clasifican en dos grandes grupos, fibras blandas y fibras duras.

Estados Unidos de América es el principal mercado importador de paja toquilla a nivel mundial con 30% de participación equivalente a un total importado de 596,458,000 de dólares por un monto importado de 221,537 toneladas en el 2004. Japón es el segundo mayor importador de productos de paja toquilla a nivel mundial, representado un 15% de participación en la actividad importadora mundial en función de los montos exportados de 299,314,000 de dólares y 135,132 toneladas (Vidal & Hormazobal, 2016).

Según Zegarra, 2010, en la provincia de Celendín y su distrito Sucre los pobladores utilizan la paja toquilla para la producción de sombreros. Es así como de la ancestral y ardua actividad sobre la tierra, en la siembra o en la cría, muy pronto, amplios sectores de hombres y mujeres pasaron a educar y disciplinar sus manos en la laboriosa y paciente tarea del trenzado de la paja toquilla. Desde entonces, un destino envuelve a un grueso sector de familias celendinas.

En el año 2021, Indonesia lideró la clasificación mundial de productores de cocos al registrar un volumen de producción superior a los 17 millones de toneladas métricas. Filipinas e India se situaron en segunda y tercera posición, respectivamente con 14.717,29 toneladas y 14.301,00 toneladas (Orús, 2023).

El autor Altamirano & Cuevas, 2005, estudia la composición química de la fibra de coco, obteniendo como resultados: lignina 42.5%, celulosa 32.3%, pantanosa 14.7%, grasas saponificables 5.1%, grasas insaponificables 0.7%, cenizas 3.5%, y proteínas 1.2%.

Tabla 1:
Propiedades mecánicas de la fibra de coco.

Propiedades mecánicas de la fibra de coco	
Longitud	25 - 350 mm
Diámetro	0.10 – 0.40 mm
Densidad absoluta	1.12 – 1.15 Gr/cm ³
Módulo de elasticidad	19 – 26 Gpa
Resistencia a la última A Tensión	120 – 200 Mpa
Elongación a la ruptuta	10 – 25 %
Absorción de agua	130 – 180 %

Fuente: (Altamirano & Cueva, 2005)

India es el mayor productor de bananas del mundo. Su producción fue de 32 toneladas en 2021-22, según la primera estimación anticipada de la Junta Nacional Horticultura (NHB). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), India produjo una media de 29 toneladas cada año entre 2010 y 2017; el siguiente mayor productor fue China con 11 toneladas (FAO, 2022).

Según el INEI, 2012, en el año 2000, el Perú no logra exportar por encima de 900 toneladas, sin embargo, ya en los años siguientes se incrementa permanentemente el volumen y valor de las exportaciones de banano fresco (Cavendish Valery) la mayor parte dirigidas al mercado norteamericano que no aplica aranceles a sus importaciones, también se exporta al importante mercado europeo, aunque en menor proporción por sus medidas restrictivas. A partir del año 2005 las exportaciones hacia dicho mercado se hacen más transparentes, Perú aprovecha esta oportunidad aumentando las exportaciones hacia Europa y a la larga supera en importancia al norteamericano. Las exportaciones totales en el 2005 se incrementan en un 57% respecto al año 2004 (pasando de 27,2 mil toneladas a 42,8 mil toneladas).

En base a la problemática surge la necesidad de poder reforzar los adobes compactados mediante la adición de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, la cual ayudará a mejorar sus propiedades de resistencia a la compresión axial, es por ello que, en la presente tesis nace la interrogante ¿Cuál es la resistencia a compresión axial de adobes compactados con adición de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, Cajamarca 2022? La investigación tiene como objetivo principal determinar la resistencia a compresión axial de adobes compactados con tres niveles de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla.

Por lo tanto, en la búsqueda de antecedentes para el desarrollo de la presente investigación se realizó una revisión sistemática de artículos, tesis y libros. Con la finalidad de investigar el comportamiento de la adición de fibras y pajas al adobe compactado, por diferentes autores a nivel internacional, nacional y local como:

Mostafa & Uddin, 2016, en su artículo científico denominado “**Análisis experimental del bloque de tierra comprimido (CEB) con fibras de plátano que resisten las fuerzas de flexión y compresión**”, realizado en el Departamento de Ingeniería civil de la Universidad de

Alabama (USA), Birmingham; tuvieron como objetivo principal mostrar que estos aglutinantes tradicionales pueden ser reemplazados por alternativas ecológicas y sostenibles a partir de desechos no utilizados es decir, fibras de plátano, para lo cual, realizaron ensayos de compresión y flexión usando fibras con longitudes 50 mm y 60 mm, teniendo como resultado, que la resistencia a compresión con longitudes de 50 mm y 60 mm alcanzaron los valores más altos de 67.0973 kg/cm² y 65.9756 kg/cm² respectivamente, por lo que, se puede decir que las fibras de plátano son esenciales para la elaboración de bloques de adobes ya que a menor longitud la resistencia a la compresión aumenta.

A nivel nacional, Ticona, 2019, en su investigación denominada: **“Análisis comparativo entre el adobe tradicional y el adobe reforzado con fibras de coco, Huancané, Puno - 2019”**, tuvo como objetivo principal analizar la influencia de dosificación adecuada de fibra de coco para el adobe reforzado con respecto al adobe tradicional. La investigación fue de tipo experimental con enfoque cuantitativo, la población y muestra estuvo constituida por 64 und de adobes, 16 fueron elaborados para adobe patrón y 48 und en base a dosificación del 0.5%, 1% y 2% de fibra de coco de las cuales se realizaron pruebas de resistencia a la compresión obteniendo como resultado para el adobe patrón una resistencia a la compresión de 14.2 kg/cm², y para porcentajes del 0.5%, 1% y 2% de fibra de coco se obtuvieron resistencias del 13.6 kg/cm², 12.7 kg/cm² y 11.3 kg/cm² . Por lo que se concluye que a mayor porcentaje de fibra la resistencia disminuye.

A nivel Cajamarca, Lobato, 2017, en su investigación denominada: **“Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja Toquilla- Cajamarca 2017”**, publicada por la Universidad Privada del Norte, tuvo como objetivo principal determinar la resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja toquilla. La metodología empleada fue de tipo experimental se elaboraron 56 muestras de adobe compactado las cuales fueron ensayadas para determinar la resistencia a la compresión axial y flexión del adobe compactado con la adición de paja toquilla en longitudes de 1, 2 y 3

pulgadas teniendo como resultado resistencias a la compresión axial de 32.643 kg/cm², 29.00 kg/cm² y 30.684 kg/cm² respectivamente con un incremento de 38.5% con respecto a la muestra patrón de 22.215 kg/cm². Por lo que se concluye que a menor longitud se incrementa la resistencia volviéndose más compacta.

Asimismo, Chávez, 2019, en su investigación denominada: **“Propiedades físicas y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco – Cajamarca 2018”**, tuvo como objetivo principal determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe compactado, para la muestra patrón y los tres niveles de porcentaje de incorporación de fibras de coco al 0.25%, 0.50% y 0.75%. La metodología empleada fue de tipo experimental se elaboraron 68 und de adobe compactado de las cuales 24 fueron ensayadas a la resistencia a la compresión axial teniendo como resultado resistencias para un adobe patrón de 28.21 kg/cm² y para porcentajes del 0.25%, 0.50% y 0.75%, con la incorporación de fibras de coco, se obtuvieron resistencias de 36.83 kg/cm², 32.72 kg/cm² y 23.30 kg/cm². Por lo que se concluye que las fibras de coco si contribuyen significativamente mejorando la resistencia a compresión axial.

Salazar, 2017, en su trabajo de investigación denominado **“Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017”**, tuvo como objetivo determinar la resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de Maguey, el tipo de investigación fue experimental, se realizaron ensayos de laboratorio en la Universidad Privada del Norte para la obtención de las propiedades físicas del material (contenido de humedad, límites de Atterberg, peso específico y Proctor modificado), se elaboraron 50 und de adobe compactado con la máquina CIVAN RAM donde 10 fueron de manera tradicional y 40 con la adición de fibra de maguey en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% teniendo como resultado una resistencia a la compresión promedio de 19.82 kg/cm² para un adobe sin la incorporación de fibra de maguey y con la incorporación de maguey en porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% se lograron

obtener resistencias de 24.75, 23.93, 23.49 y 21.89 kg/cm². En conclusión, podemos decir, que a mayor porcentaje de fibra la resistencia del adobe compactado disminuye.

Además, Martínez, 2019, en su tesis denominada **“Influencia del Tipo y Porcentaje De Fibras Naturales Sobre la Compresión y Flexión En Adobes Para Construcciones De La Libertad”**, tuvo como objetivo general evaluar la influencia del tipo y porcentaje en peso de fibras naturales sobre la resistencia a la compresión y flexión en adobes para construcciones de la Libertad, haciendo uso de fibras naturales en 4 variedades como ichu, junco, bagazo de caña y pajilla de arroz a diferentes proporciones (0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%), con una longitud previamente definida de 5 cm para cada tipo de fibra. De esta investigación se puede concluir que las proporciones tomadas por el autor de las fibras, la que mayor resistencia género es la del 1% del total de probetas para ser ensayadas en la resistencia a la compresión y flexión del adobe; obteniendo como resultado en la compresión, que la fibra de ichu aumenta su resistencia a compresión en 16.96 kg/cm², la fibras de junco en 13.68 kg/cm², la pajilla de arroz en 10.88 kg/cm² y bagazo de caña en 20.70 kg/cm², siendo el bagazo de caña la resistencia más alta alcanzada en comparación a las otras. Asimismo, las resistencias a flexión fueron de 9.90 kg/cm² pajilla de arroz, bagazo de caña 15.75 kg/cm², paja ichu 7.26 kg/cm² y junco 4.54 kg/cm², por lo que se puede decir que las fibras analizadas influyen positivamente en la elaboración del adobe.

Es necesario hacer alusión algunos conceptos más relevantes que constituirán nuestro marco teórico, el cual nos ayudará a analizar y entender nuestra investigación.

El **suelo**, es una delgada capa sobre la corteza terrestre de material que proviene de la desintegración, alteración física y/o química de las rocas y de los residuos de las actividades de los seres vivos que sobre ella se asientan (Villalaz, 2005). Además (Crespo, 2000), define al suelo que está compuesto por diferente granulometría y, asimismo, la norma NTP 339.134, 1999 y el libro de Mecánica de Suelos y Cimentaciones define en tres tipos que son arena, limos y arcilla.

El suelo para la elaboración de adobe es el material básico que interviene en mayor proporción en la conformación del bloque. Debemos desechar la capa superficial que posee restos orgánicos. Es preferible la capa que está por debajo de 30 a 60 cm según el terreno. Los componentes de la tierra son: arena (grano grueso sin cohesión), limo (grano fino sin cohesión) y arcilla (grano fino con gran cohesión). Y las arcillas son el aglutinante natural de las partículas más grandes, los limos y las arenas conforman el esqueleto resistente que soportan las cargas y evitan la fisuración, ya que si hay exceso de arena el bloque puede deshacerse al desmoldarlo. Si el porcentaje de arcilla es excesivo el bloque se pega al molde y al tratar de desmoldarlo se desprenden pedazos de las caras del bloque o incluso puede llegar a romperse. Esto mismo sucede cuando hay un exceso de humedad en la mezcla, la proporción óptima de cada uno de ellos podríamos establecerla en: Arcilla (5 a 35%), Limo (0 a 20%), Arena (40 a 80%). (Etchebarne, 2006).

Adobe, se lo define como un bloque macizo de tierra sin cocer, o también es un elemento de tierra desecada con forma prismática, que normalmente es reforzado en nuestro medio con fibras vegetales o sintéticas que mejore su estabilidad frente a agentes externos según la NTP E.80 (2006).

Varias investigaciones realizadas por diferentes autores nos presentan tres tipos de adobe.

Adobe tradicional, se define como una unidad de tierra cruda, que está mezclada con paja y agua dicha mezcla es puesta en moldes de madera y se dejan secar al sol hasta que se puede retirar el molde y se expone nuevamente al sol para terminar el proceso de secado de dicha pieza. (Alday (2014).

Adobe compactado, es una alternativa en la que se aprovecha las ventajas del adobe tradicional para minimizar sus desventajas de resistencia, al ser mezclado adecuadamente los ingredientes del adobe tradicional y luego a éstos agregarle una fuerza de compactación con

una prensa se logra un material más homogéneo, el efecto que la compactación produce, se refleja en el aumento en la densidad del adobe, incrementando su resistencia mecánica, debido a que se disminuye la porosidad (Ríos, 2010).

Adobe estabilizado, es cuando al adobe se adicionan otros materiales como: asfalto, cemento, cal, fibras o pajas vegetales, etc. Con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad (MVCS, 2017).

Estabilizantes; ya que, hay una gran variedad de suelos y materiales disponibles para usar como estabilización sostenible del adobe; está plateada realizarla con fibras y pajas naturales con la finalidad de cumplir con los estándares de calidad de la elaboración del adobe, los estabilizadores cumplen tres funciones: Unir las partículas del material para que los muros sean más resistentes, impermeabilizar y hacer que los muros y bloques soporten mejor la contracción y dilatación a la que se verán sometidos. Con la finalidad de mejorar sus condiciones de resistencia a compresión y estabilidad ante la presencia de humedad (Ruiz, 2008).

Fibra, son estructuras delgadas, largas y unidimensionales. Que se puede doblar con gran facilidad teniendo como propósito la composición de tejidos, así mismo pueden ser clasificaciones según su origen como: naturales (animales y vegetales), artificiales (fibras naturales regeneradas por un proceso químico) y mineral (acero, vidrio y carbono) (Hernández, 2015).

Fibra de coco, es una fibra multicelular con un alto grado de dureza y rigidez debido a sus componentes principales que son, el leño y la celulosa; en cuanto a sus características principales, la baja conductividad de calor, buena resistencia al impacto, la resistencia a las bacterias y la resistencia al agua, también la resiliencia y durabilidad hacen de la fibra de coco el material óptimo para el aislamiento acústico y térmico, puede ser utilizada en la construcción de edificaciones como en las industrias. Cada unidad de coco puede generar hasta 125 gramos de fibras de coco.

En 2006, Norberto Emmanuel Nava Valladares, egresado del instituto politécnico nacional, desarrolló la patente de un chaleco antibalas fabricado con fibras de coco, este funciona perfectamente. Así que, en cuanto a resistencia constructiva, es un material confiable (Humphrey, 2017).

Figura 2:
Fibras de coco

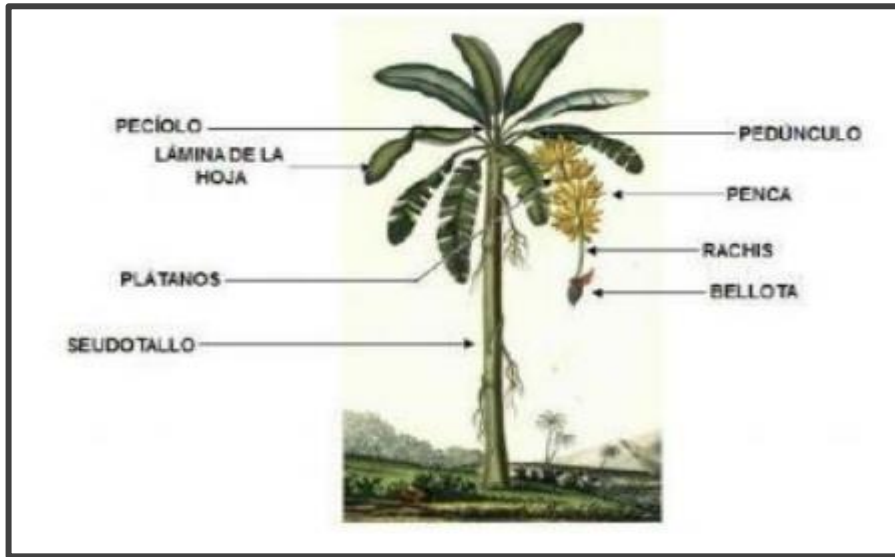


Fuente: Extraído de Hiral y Alka (2018)

Fibra deseudotallo de plátano, El plátano pertenece a la familia de las musáceas, especie *musa paradisiaca*, es una planta herbácea, es decir; no tiene un tallo leñoso. Dentro de su morfología posee un pseudotallo que puede alcanzar una altura de 7.5 m y un diámetro de 0.4 m, está formado por vainas foliares que contiene fibra con suficiente resistencia para mantener la planta en posición vertical (Assis et al., 2015).

La fibra de plátano es actualmente un producto de desecho del cultivo del plátano y no se utiliza adecuadamente. Una gran cantidad del tronco del plátano no es usada para la producción de fibra y la extracción de fibra del tronco del plátano no es una práctica común, dado que el comportamiento de la fibra proporciona una importante pista sobre su uso como refuerzos en materiales de construcción (Mostafa & Uddin, 2016).

Figura 3:
Planta de plátano.



Fuente: (López & Gómez, 2014).

Paja Toquilla, También denominada científicamente (*Carludovica Pálmate*) que significa "Como una palma" es un arbusto de la especie de las palmeras que carece de tronco, su raíz es un tubérculo similar a la papa, del cual nacen los peciolos que llegan a medir hasta tres metros de alto, es de producción continua, es por ello, que la planta puede ser cultivada en cualquier periodo del año, cada uno de estas palmeras dan alrededor de 15 a 20 cogollos; no necesita de constante cuidado, la madurez necesaria para el corte se da a los tres años (Suárez,2011).

Figura 4:
Paja Toquilla.



Fuente: Extraído de periódico cultural vistazo (2016).

Resistencia a la compresión, se entiende como la capacidad para soportar una carga y se analiza mediante el esfuerzo que experimenta el material ante una determinada carga, que es programada gradualmente, hasta someterse la máxima carga que pueda soportar, se emplea fundamentalmente para determinar si el material cumple con los requerimientos de la resistencia especificada (MVSC, 2017).

Según el esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento norma E.080, esfuerzo admisible es de $f_o=1.0 MPa=10.2 kgf/cm^2$. El término esfuerzo, en la compresión, se refiere a la magnitud de la fuerza por unidad de área. La compresión, es una presión que tiende a causar una reducción de volumen (Juárez, 2015).

$$fb = \frac{Pu}{A}$$

Donde:

fb: Resistencia a la compresión axial (kg/cm²).

Pu: Carga aplicada (kg).

A: Área de aplicación de la carga (cm²).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la resistencia a compresión axial de adobes compactados con adición de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, Cajamarca 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la resistencia a compresión axial de adobes compactados con tres tipos de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla.

1.3.2. Objetivo Específico

- Determinar propiedades físicas y mecánicas para la realización del adobe.

- Elaborar adobes compactados con diferentes adiciones de fibras vegetales en tamaños de 5 y 7 cm.
- Comparar la resistencia de un adobe patrón con la resistencia de los adobes con adición de fibras vegetales en tamaños de 5 y 7 cm.

1.4. Hipótesis

Al adicionar fibras de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, la resistencia a compresión axial aumenta en más de 10% del adobe compactado.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

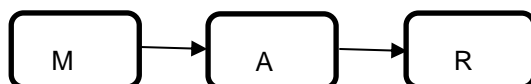
Tipo de Investigación

La investigación utilizada es del tipo aplicada, porque se busca conocer una realidad problemática, analizar datos y parámetros para el diseño y tanto como para la elaboración de bloques de adobes (Borja, 2016), el tipo de enfoque es cuantitativo, ya que la investigación está orientada a lograr conocimientos a partir de la adición de fibra de coco, fibra deseudotallo de plátano y paja toquilla, buscando incrementar la resistencia del adobe compactado, este enfoque utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández et al., 2014).

El diseño de la investigación es experimental, se usa cuando el investigador no solo identifica las características que se estudian, sino que manipula la variable independiente para controlar el aumento o disminución de la resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de fibra de coco, fibra deseudotallo de plátano y paja toquilla con el fin de observar los resultados de la investigación, para recolectar y analizar los datos (Grajales, 2000).

En esta investigación se trata de un diseño experimental porque se realizará bloques de adobe compactado con tres tipos de fibras naturales para determinar su comportamiento a compresión axial.

Figura 5:
Diseño de investigación.



DONDE:

M = Muestra

A: Adición de fibras de coco,seudotallo de plátano y paja toquilla en tamaños de 5 y 7 cm.

R: Resistencia a compresión axial.

Finalmente, por todo lo mencionado líneas arriba se presenta una tabla resumen que abarca el diseño de la investigación según cada criterio.

Tabla 2:
Diseño de investigación.

CRITERIO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Tipo de investigación:	APLICADA
Enfoque de la investigación:	CUANTITATIVO
Diseño de la Investigación:	EXPERIMENTAL

Población y muestra

Unidad de estudio

Son las unidades de adobe compactado. Que se someterá al ensayo de resistencia a compresión axial, mediante ensayos que se realizaran a cabo en el laboratorio de acuerdo con la Norma E-080 del (RNE).

Población

La población también conocida como universo, es el conjunto o la totalidad de elementos que se van a estudiar. Los elementos de una población lo conforman cada uno de los individuos asociados, debido a que comparten alguna característica en común (Mazariegos Franco, 2003).

Para la investigación, la población es igual a la muestra ya que es intencionada y a conveniencia del autor, el cual se realizaron un total de 49 unidades de adobes compactados, siguiendo la norma que se describe en la muestra.

Muestra

“La muestra es una parte de la población en la que la elección de los implicados es independiente de la posibilidad, pero si es dependiente del proyecto de investigación” (Baptista, et al. 2014).

Teniendo en cuenta que la muestra es no probabilística, es por ello por lo que la selección de la muestra estará regida a la norma E-080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada (2017), específica que se deben ensayar como mínimo 6 cubos de adobes para la resistencia a la compresión y la norma ASTM C-67 indica mínimo 5 mitades de unidades. En total se realizaron 70 unidades de adobes compactados, 10 unidades por cada muestra de los cuales se ensayaron un total de 7 unidades por cada muestra haciendo un total de 49 unidades de tamaño regular, de manera que los adobes tuvieran un tamaño similar.

Tabla 3:
Cantidad de adobes para el ensayo resistencia a compresión.

Prueba	Patrón	Cantidad de adobes					
		Fibras / Pajas					
		Seudotallo de plátano				Toquilla	
		Coco		Seudotallo de plátano		Toquilla	
		5 cm	7 cm	5 cm	7 cm	5 cm	7 cm
Compresión	07	07	07	07	07	07	07
Subtotal	07	07	07	07	07	07	07
Total		49 unidades					

A continuación, se describe las **variables** en estudio.

Variable Independiente:

Es la variable que produce el efecto o es la causa de la variable dependiente, se la representa por la letra “X” (Borja Suárez, 2012).

Variable Dependiente:

Es el resultado o efecto producido por la acción de la variable independiente, se la representa por la letra “Y”. Así se puede definir la relación $Y = f(x)$, (Borja Suárez, 2012).

Figura 6:
Variable independiente y variable dependiente de la investigación.



Porcentaje de adición de fibra de coco, fibra seudotallo de plátano y paja toquilla.

Investigador manipula.

Resistencia a la compresión axial de adobes.

La respuesta en función de la manipulación.

Nota: La figura muestra la variable independiente respecto de la variable dependiente.

Los criterios de **Inclusión** y **Exclusión** tomados en cuenta en la revisión sistemática para obtener los antecedentes de la investigación, fueron los siguientes:

Tabla 4:
Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none"> Las investigaciones están en el rango de los últimos 10 años. Las investigaciones se relacionan con la variable dependiente y/o independiente. Las investigaciones cuentan con una metodología del tipo experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> Las investigaciones no están en el rango de los últimos 10 años. Las investigaciones que no se relacionen con la variable dependiente y/o independiente. Las investigaciones no cuentan con una metodología del tipo experimental.

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnica de observación directa

La técnica que se utilizó fue de observación directa desde el diseño de mezclas, el análisis de contenido de humedad, límites de consistencia, granulometría y el ensayo de compresión axial de los adobes patrón y los adicionados con fibra de coco, fibra de seudotallo plátano y paja toquilla en tamaños de 5 cm y 7 cm.

Los **instrumentos de recolección** fueron protocolos establecidos en laboratorio de concreto de la universidad Privada del Norte - Cajamarca los necesarios para cumplir con los objetivos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 5:
Matriz de técnicas de recolección de datos e instrumentos.

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Determinar las propiedades físicas y mecánicas para la realización del adobe.	Contenido de Humedad			
	MTC E 108 – ASTM D2216- NTP 339.127			
Elaborar adobes compactados con diferentes adiciones de fibras vegetales en tamaños de 5 y 7 cm.	Límites de plasticidad			
	ASTM D4318- NTP 339.130	Observación directa	Protocolo y hoja de datos de Excel.	Universidad Privada del Norte Cajamarca
Comparar la resistencia de un adobe patrón con la resistencia de los adobes con adición de fibras vegetales en tamaño de 5 y 7 cm.	Análisis granulométrico por Lavado			
	ASTM D421			
	Proctor Modificado MTC E115 - ASTM D1557- NTP 339.141			
	Ensayo de resistencia a la compresión E-080 RNE	Observación directa	Protocolo y hoja de datos de Excel.	Universidad Privada del Norte Cajamarca

A continuación, se presenta uno de los protocolos hecho mención líneas arriba.

Figura 7:
Protocolo de laboratorio para ensayos de resistencia a la compresión.

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Paríamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN		RESPONSABLE:	Telmo Diaz Cordova
FECHA DE ENSAYO		REVISADO POR:	

DATOS DE LA MUESTRA			P-01	
Largo (cm)	14.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	9.70	205.90	7792.00	37.84

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.68	2.43	0.0070
3	1000	0.98	4.86	0.0101
4	1500	1.38	7.29	0.0142
5	2000	1.75	9.71	0.0180
6	2500	2.09	12.14	0.0215
7	3000	2.41	14.57	0.0248
8	3500	2.72	17.00	0.0280
9	4000	3.07	19.43	0.0316
10	4500	3.43	21.86	0.0354
11	5000	3.83	24.28	0.0395
12	5500	4.29	26.71	0.0442
13	6000	4.90	29.14	0.0505
14	6500	5.50	31.57	0.0567
15	7000	6.23	34.00	0.0642
16	7500	6.95	36.43	0.0716
17	7792	7.92	37.84	0.0816

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Telmo Diaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyza Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Alaya
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Se indica el nombre de la tesis y datos generales del espécimen que está sometido a compresión.

Se indican los resultados de la deformación y el esfuerzo a la que ha sido sometido el espécimen.

Se indican los datos generales del asesor, coordinador de laboratorio y del tesista.

Técnica de análisis de datos

Con las fichas utilizadas en la recolección de datos, se procedió a realizar el trabajo de gabinete, con el objetivo de poder procesar los datos obtenidos y someterlos a un análisis que permita establecer comparaciones entre las variables en estudio, de tal manera lograr dar respuesta a la pregunta de investigación y poder comprobar la hipótesis plateada. Se tuvo como instrumento el programa computacional Excel, en el cual se crearon hojas de cálculo para procesar los datos obtenidos y así poder proceder al análisis y discusión de los resultados.

Procedimiento de recolección de datos

Trabajo de pre-gabinete:

En esta etapa se realizó la revisión de tesis y artículos científicos para la obtención de antecedentes y bases teóricas referente al incremento de fibra de coco, fibra deseudotallo de plátano y paja toquilla con un tamaño de 5 y 7 cm, con un porcentaje de 0.5% respecto a la cantidad de muestra.

Trabajo de campo:

Dentro del trabajo de campo lo principal que se realizó es la elección de la cantera, ya que la tierra no es un material de construcción estandarizado sus propiedades varían dependiendo del lugar, por lo tanto, es necesario realizar los ensayos en el laboratorio de suelos de la Universidad Privada del Norte- Cajamarca, para el cual se tuvo en consideración las guías de cada ensayo.

Figura 8:
Etapas del trabajo de campo.



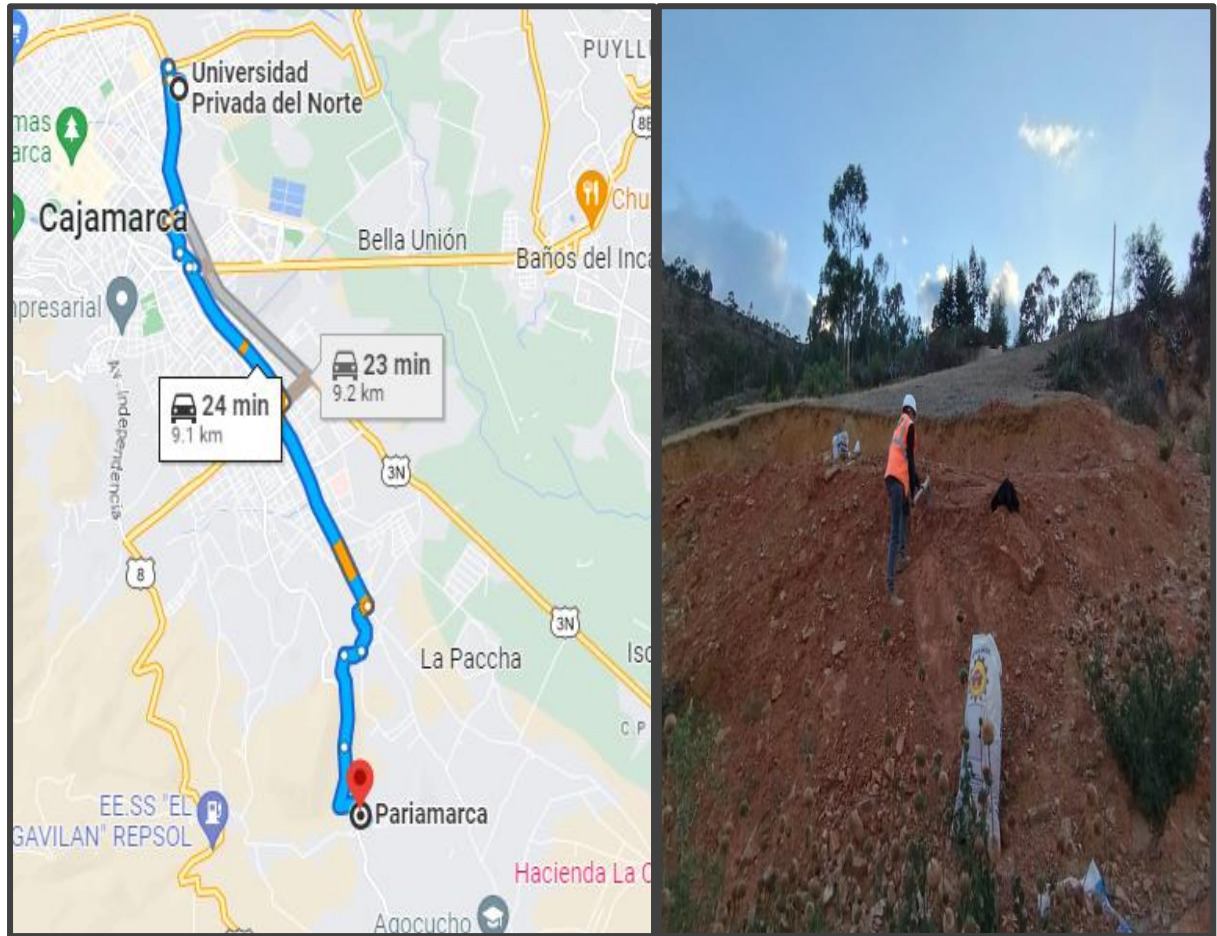
A continuación, se detalla cada etapa del trabajo de campo.

Obtención de la muestra (tierra): En esta etapa se eligió la cantera en el centro poblado de Pariamarca - Cajamarca, porque es uno de los centros poblados con fácil acceso, de igual manera se observó que dicho centro poblado se encuentra en proceso de una expansión territorial, por lo cual se estimó que la presente tesis contribuirá a tener un sustento técnico para futuras construcciones en la zona. Para la extracción del material se realizó mediante excavación manual y luego se realizó el cuarteo respectivo del material in situ para posteriormente hacer el análisis de estudios del suelo, los cuales cumplieron con los parámetros de la NTP E 080, para la elaboración de adobes compactados.

Ubicación de la cantera:

- ◆ Departamento: Cajamarca
- ◆ Provincia: Cajamarca
- ◆ Distrito: Cajamarca
- ◆ Centro Poblado: Caserío Pariamarca

Figura 9:
Ubicación de la cantera "Pariamarca".



Obtención de las fibras:

La fibra de coco fue extraída del lugar de la provincia de Jaén está ubicada a 323.9 km, al norte de Cajamarca y a una altitud de 729.00 metros sobre el nivel del mar.

Ubicación de donde se obtuvo la fibra de coco.

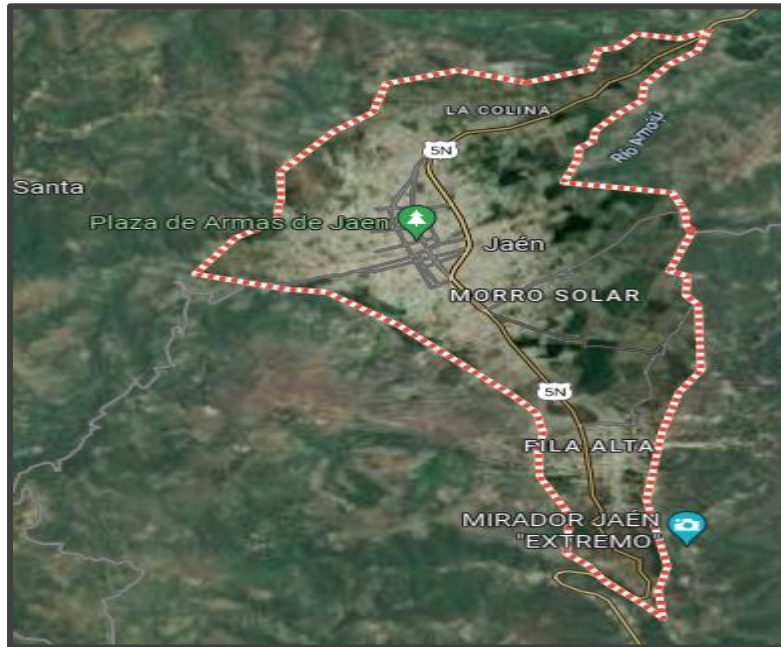
Departamento: Cajamarca

Provincia: Jaén

Distrito: Jaén

Figura 10:

Ubicación de fibras de coco "Jaén".



Fibra de seudotallo de plátano fue extraída del lugar del centro poblado puerto ciruelo está ubicada a una hora y media de la provincia de Jaén, al norte de Cajamarca y a una altitud de 750.00 metros sobre el nivel del mar.

Ubicación de donde se obtuvo la fibra de seudotallo de plátano.

Departamento: Cajamarca

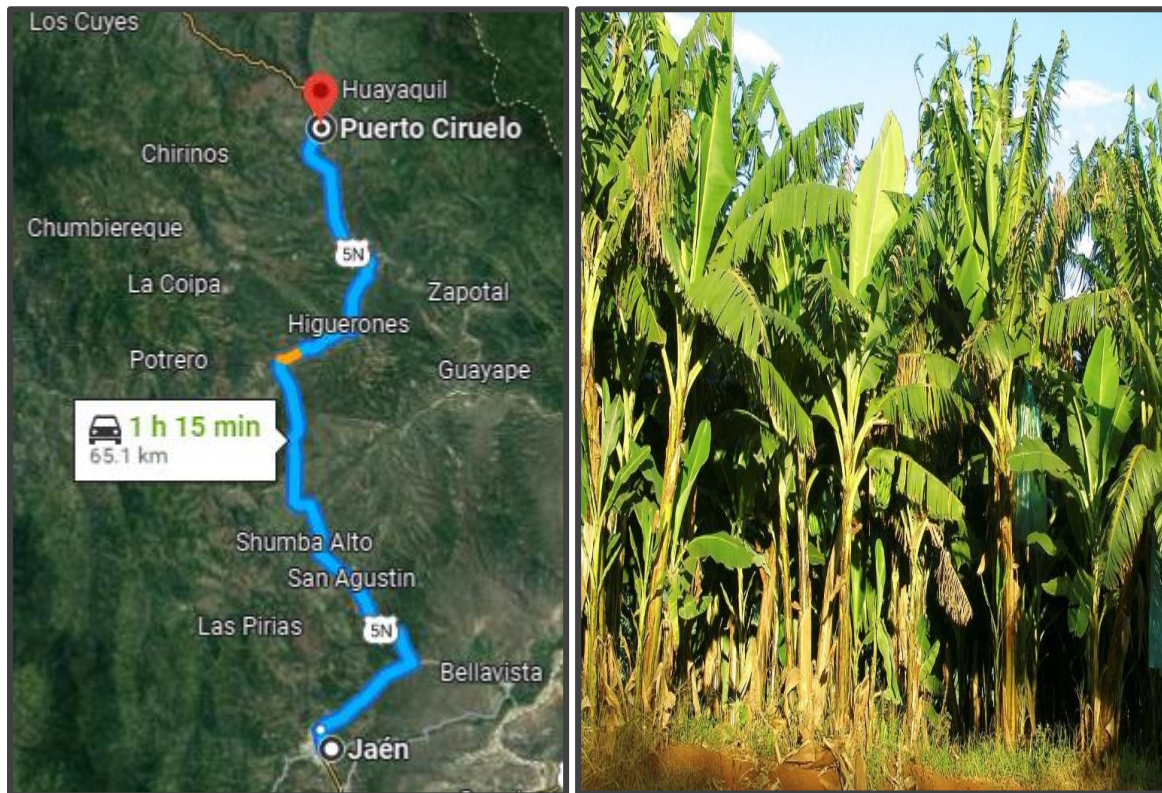
Provincia: San Ignacio

Distrito: Huarango

Centro poblado: Puerto ciruelo

Figura 11:

Ubicación de las fibras deseudotallo de plátano "Puerto ciruelo".



El procedimiento que se realizó para obtener la fibra deseudotallo de plátano es lo siguiente:

Primeramente se seleccionó y cortó los troncos deseudotallo de plátano, en seguida se abrieron y separaron las capas del tallo de plátano, para proceder a un previo lavado y luego con el apoyo de una escobilla metálica raspar las capas y así poder obtener las fibras de la materia blandas, posteriormente obtenidas las fibras deseudotallo de plátano se pusieron a secar en estufa a 80°C por espacio de 12 horas, a fin de eliminar los restos de agua y dejar expuesta la verdadera superficie de las fibras y finalmente se ha trasladado a la ciudad de Cajamarca, para su procesamiento siendo así, ha sido cortado en longitudes de 5 y 7 cm.

Figura 12:

Elaboración de la fibra de seudotallo de plátano.



Paja Toquilla: fue extraída del lugar de la provincia de Celendín, lugar donde se comercia este producto y se enfrenan sombreros, después del acabado del sombrero se desechan segmentos restantes de la paja toquilla, está ubicada a 102.00 km, y a una altitud de 2645.00 metros sobre el nivel del mar.

Según Mohanty et. al., 2005, también otros autores como Sepúlveda, 2014, Aguirre et. al., 2007 y Hernández, 2005, aportan que las fibras de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla tiene ciertas ventajas y desventajas, las cuales se describen a continuación.

Ubicación de donde se obtuvo la paja toquilla.

Departamento: Cajamarca

Provincia: Celendín

Figura 13:

Ubicación de la paja toquilla "Celendín".

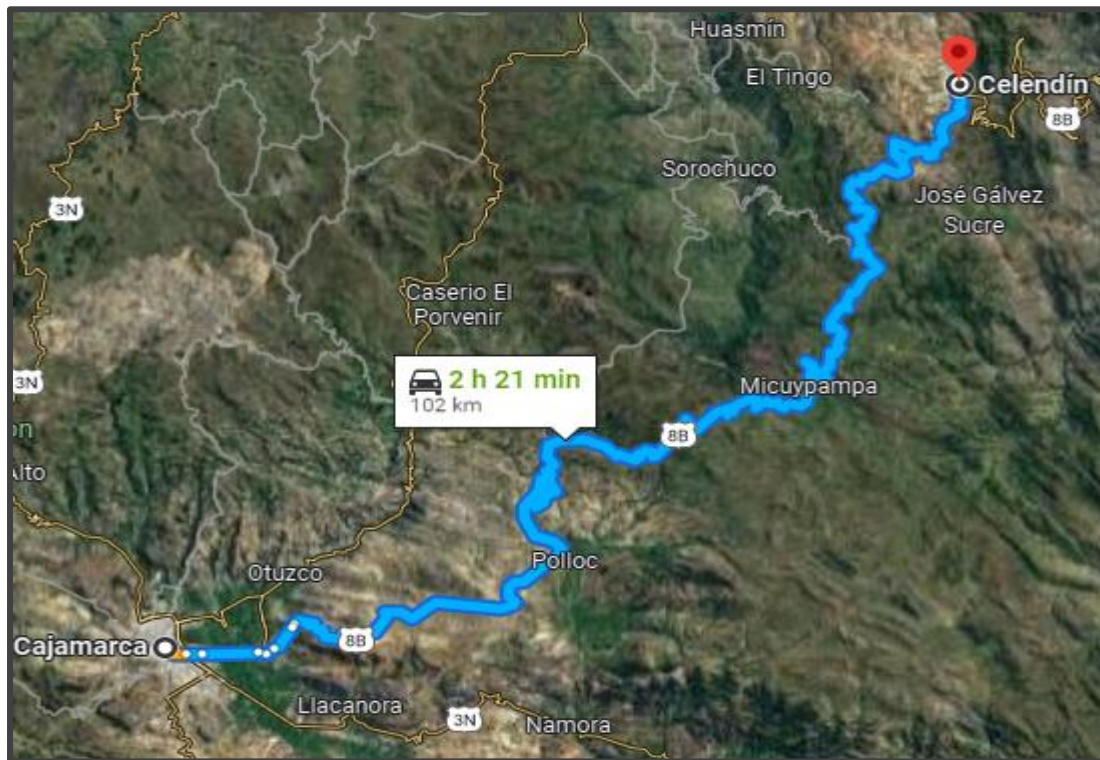


Tabla 6:

Ventajas y desventajas de las fibras de coco, seudotallo de plátano y paja toquilla.

Fibra / Paja	Ventaja	Desventaja
Fibra de coco	❖ Menor densidad.	❖ Baja densidad dimensional.
	❖ Alta resistencia al impacto y a la fatiga.	❖ Alta sensibilidad de las fibras a efectos ambientales como la temperatura y humedad.
	❖ Costo económico	❖ Propiedades mecánicas son inferiores con relación a las fibras sintéticas.
	❖ Recurso renovable y biodegradable.	❖ Baja resistencia microbiana y susceptibilidad a la putrefacción.
	❖ Alta capacidad de retención de agua	

Fibra de seudotallo de plátano	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia a las deformaciones. ❖ Reducción del dióxido de carbono. ❖ Resistente al fuego ❖ Costo económico ❖ Recurso renovable y biodegradable. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Baja adhesión con matrices poliméricas hidrofóbicas. ❖ Envejecimiento prematuro y degradado. ❖ Condiciones climáticas
Paja toquilla	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aislamiento acústico ❖ Rigidez ❖ Alta resistencia mecánica ❖ Resistencia a la humedad ❖ Costo económico ❖ Recurso renovable y biodegradable. ❖ Tradicional, suave, resistente, buena calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En relación con el junco, su valor monetario es un poco más elevado.

Elaboración de los ensayos: se realizó en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte –Cajamarca.

Ensayos realizados en laboratorio

Figura 14:
Ensayos realizados en laboratorio.



Se describe brevemente el siguiente proceso de cada ensayo realizado

Contenido de Humedad

Este ensayo se realizó con la norma NTP 339.127,1999 – MTC E 108, 2000; primeramente, se tomaron tres muestras de suelo húmedo, las cuales se colocó en bolsas y sacos el material para no alterar su humedad, y luego se las peso en sus respectivas taras (siendo estas pesadas previamente) antes de ser colocadas al horno. Finalmente, pasadas las 24 horas se pesó nuevamente cada muestra seca y se realizó el procesamiento de datos en gabinete.

Límites de plasticidad

Este ensayo se realizó con la norma NTP 339.129,1999 – ASTM D 4318, 2000; el cual nos permite clasificar el suelo se realizó el ensayo de límite líquido, límite plástico y por la diferencia se calculó el índice de plasticidad.

Primeramente, se colocó un aproximado de 500 gr en un recipiente de porcelana, luego se fue agregando una ligera cantidad de agua otorgándole consistencia a la mezcla uniforme mediante una espátula, se colocó una porción de pasta en la copa de casagrande y se realizó una ranura con el acanalador en el centro de la proporción del material colocado, para proceder a dar ligeros golpes mediante la manija y así obtener el número de golpes con el cual dicha abertura cierre por completo. Finalmente se tomó una muestra para ser colocada al horno, dicho ensayo se realizó tres veces con la finalidad de obtener una línea promedio que determine el límite líquido a los veinticinco golpes.

Análisis granulométrico por lavado

Este ensayo se realizó con la norma NTP 339.128,1999; consiste en determinar la composición de tamaño de las partículas del suelo, que a través de una serie de tamices que van progresivamente de una abertura mayor a una menor, para determinar la distribución del tamaño de las partículas del suelo.

Tabla 7:
Juego de tamices.

Tamiz	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°8
Abertura (mm)	75.00	62.50	50.00	37.50	25.00	19.00	12.50	9.50	4.75	2.36

Tamiz	N°10	N°16	N°20	N°30	N°40	N°50	N°80	N°100	N°200
Abertura (mm)	2.00	1.18	0.85	0.60	0.43	0.30	0.18	0.15	0.08

Fuente: Norma técnica peruana 339.128.

Tipo del suelo

Este ensayo se realizó con la norma ASTM D 2487, 2003 teniendo en cuenta el sistema de clasificación SUCS. Se clasifica el tipo de suelo para usarlo en el adobe y conocer que el componente que más presenta es la arcilla.

Entre los distintos estudios tendientes a encontrar un sistema de clasificación que amortice los distintos campos de aplicación de mecánica de Suelos, destacado por el doctor A. Casagrande en la Universidad de Harvard, los cuales cristalizaron en el conocido “Sistema de Clasificación de Aeropuerto”, así inicialmente llamado; debido a que estaba orientado para uso en aquel tipo de obras (Juárez y Rico, 2009).

Este sistema considera que las propiedades mecánicas e hidráulicas de los suelos constituidos por las partículas menores que la malla N° 200, pueden proceder cualitativamente a partir de sus características de plasticidad, en cuanto a los suelos formados por partículas mayores que la malla mencionada, el criterio básico de clasificación es aún granulométrico de un material; sí puede usarse como base de clasificación en los materiales granulares.

Sistema unificado de clasificación de suelos

Según lo mencionado anteriormente, este sistema está basado en el Sistema de Clasificación de Aeropuertos, hasta el grado que puede decirse que es el mismo con ligeras modificaciones.

El sistema cubre los suelos gruesos y los finos, distinguiendo ambos por el cribado a través de la malla N° 200; las partículas gruesas son mayores que dicha malla y las finas menores; un suelo se considera “grueso” si más del 50% de sus partículas son gruesas y “fino”, si más de la mitad de sus partículas en peso, son finas.

Se describirán en primer lugar los diferentes grupos referentes a suelos gruesos.

a) Suelos gruesos:

- ✓ Gravas y suelos en que predominen éstas, su símbolo representativo es G.
- ✓ Arenas y suelos arenosos, símbolo representativo S.

Las gravas y las arenas se separan por la malla N° 4, de manera que un suelo pertenece al grupo representativo G, si más del 50% de su fracción gruesa no pasa la malla N° 4 y es del grupo representativo S, en caso contrario (Norma E.080, 2006).

b) Suelos finos

- ✓ Limos inorgánicos, su símbolo representativo es M.
- ✓ Arcillas inorgánicas, su símbolo representativo es C.
- ✓ Limos y arcillas orgánicas, su símbolo representativo es O.


Cada uno de estos tres tipos de suelos se subdivide, según su límite líquido, en dos grupos. Si éste es menor de 50%, es decir, si son suelos de compresibilidad baja o media, se añade al símbolo genérico la letra L obteniéndose por esta combinación los grupos ML, CL y OL. Los suelos finos con límite líquido mayor de 50% o sea de alta compresibilidad, llevan tras el símbolo genérico la letra H, teniendo así los grupos MH, CH y OH.

Ha de notarse que las letras L y H, no se refieren a baja o alta plasticidad, ya que, esta propiedad del suelo, como se ha dicho, ha de manifestarse en función de dos parámetros (Límite Líquido e Índice de Plasticidad), mientras que en el caso actual sólo el valor del límite líquido

interviene. Por otra parte, ya se hizo notar que la compresibilidad de un suelo es una función directa del límite líquido, de modo que un suelo es más compresible a mayor límite líquido.

Clasificación de los suelos finos.

Figura 15:
Sistema de clasificación de suelos unificado "SUCS".

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

Proctor modificado

Este ensayo se realizó haciendo uso de la norma MTC E115, 2000. Primeramente, se secó el material para luego previamente pesar 2.50 kg de material por cada ensayo, para este tipo de suelo se eligió el método A, requiriendo de 25 golpes por cada capa, dicho ensayo se repitió 4 veces para la obtención de la curva de compactación del material.

Al hacer uso de fibras de coco, fibra deseudotallo de plátano y paja toquilla para la investigación en tamaños de 5 y 7 cm, se realizó dicho ensayo para cada caso y así determinar la cantidad óptima de agua para la obtención de adobes compactados.

Elaboración de los adobes compactados

Debido a que, los laboratorios de la Universidad Privada del Norte presentan poco espacio, se consideró elaborar las unidades de adobe en una vivienda familiar que cuenta con las condiciones adecuadas, en la ciudad de Cajamarca.

Con los datos obtenidos en el laboratorio de suelos, el contenido de humedad óptimo más los materiales (suelo y fibras de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla de 5 cm y 7 cm, con un porcentaje de 0.5% del peso del suelo seco). Se mezcló el suelo con el agua ya determinado el contenido de humedad óptimo en el ensayo de Proctor modificado, la cantidad de tierra que entra en un Adobe Compactado (10 kg aproximadamente), se dejó saturar por una noche, luego se pesó la fibra de coco ya sea con el tamaño de 5 cm o 7 cm al porcentaje de 0.5% del peso del suelo seco, seguidamente se agregó a la mezcla hasta obtener una pasta uniforme. Al día siguiente, se procedió a llenar el molde de la máquina CINVA – RAM, en el cual se llenó por capas para lograr tener una mejor compactación una vez lleno el molde se procedió a tapar y generar presión, compactado los bloques de adobe, luego se retiró el adobe compactado de la máquina y se repitió el proceso hasta elaborar los 49 adobes compactados para el ensayo a compresión, finalmente se dejaron en un área plana y con techo, para su debido secado por 28 días.

Las características de la prensa CINVA RAM:

- ✓ Peso: 67 kg (kilogramos).
- ✓ Aplicación de la fuerza a la palanca: 36.5 kg.
- ✓ Presión producida por esta fuerza: 18 000 kg.
- ✓ Fuerza de resistencia a la compresión: 280 000 – 560 000 kg/m²); es decir (28 – 56 kg/cm²).
- ✓ Promedio de bloques que pueden ser hechos por jornada: 300 – 500 bloques

- ✓ Las dimensiones reales de los adobes compactados para la siguiente investigación son de:
- ✓ Largo = 15 cm.
- ✓ Ancho = 15 cm.
- ✓ Espesor = 10 cm.

Finalizado el secado y listos para el análisis, los 49 adobes compactados, con las dosificaciones de 0% y 0.5% de fibras ya sea de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, ya sea con el tamaño de 5 y 7 cm de longitud, fueron trasladados al laboratorio de la UPN.

Figura 16:

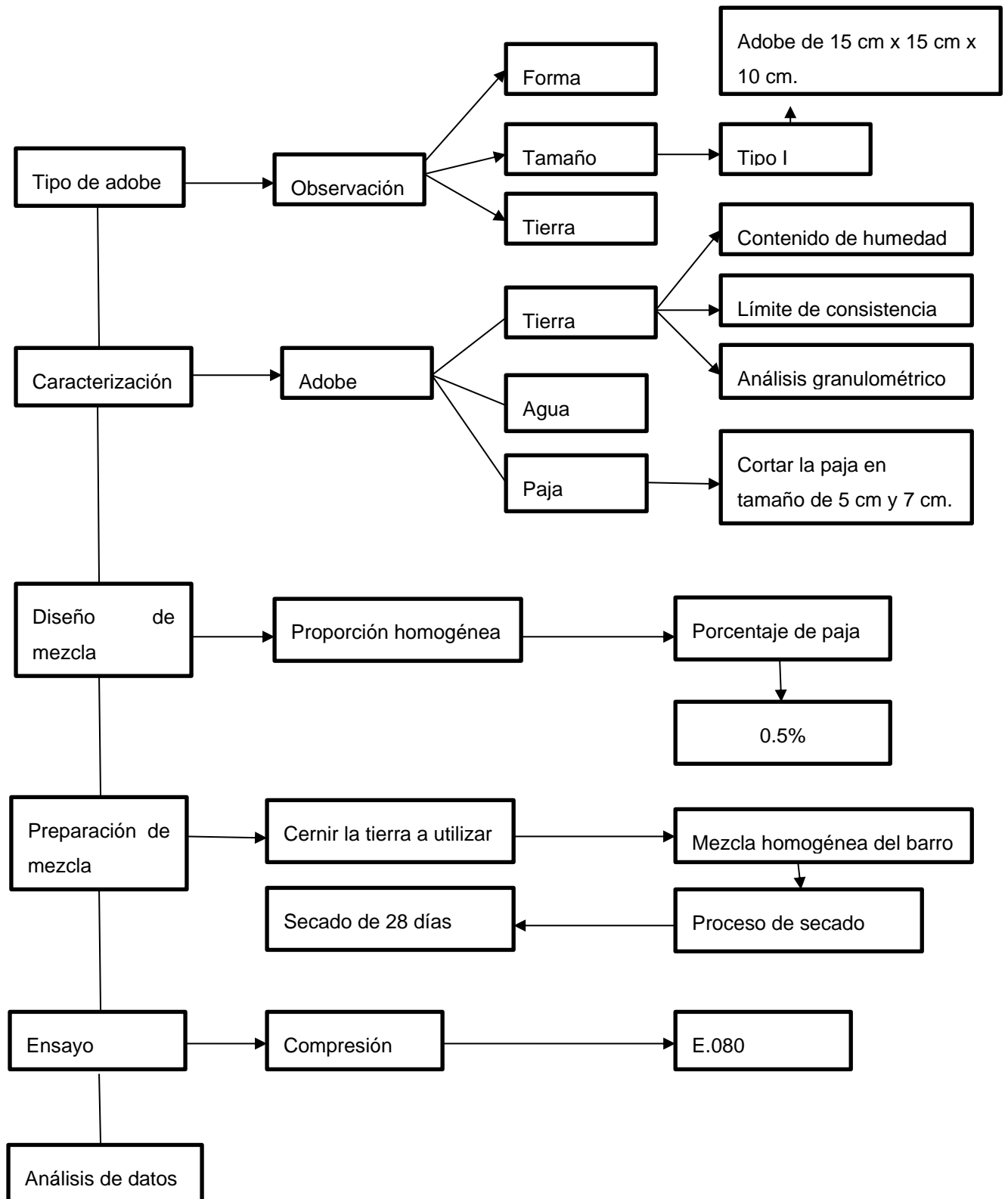
Secado de los adobes fabricados con los diferentes porcentajes de fibras.



Se realizó un flujograma, en el cual se describe el procedimiento correspondiente a la elaboración de adobes compactados.

Figura 17:

Flujograma del procedimiento correspondiente a la elaboración de adobes compactados.



Ensayo resistencia a compresión axial

Según la norma E-080 la resistencia a compresión axial de la unidad, indica que se deberán ensayar en un mínimo de 6 cubos, para este caso se ha seleccionado 7 cubos por muestra.

Para el ensayo a compresión se utiliza la Norma ASTM C-67 – Norma de método de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcilla estructurales.

Se procedió a tomar su medida de cada adobe largo, ancho y alto, para luego sacar un promedio de tres mediciones de la superficie de contacto en la que actuaría la carga, Una vez registrado todos los adobes se colocó el adobe en la máquina de compresión y se tomó nota de las cargas soportadas para estimar la rotura.

Esta investigación se delimita a solo diseñar adobes compactados patrón y con tres tipos de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, respectivamente y comparar su resistencia a la compresión.

Aspectos Éticos

La confiabilidad de los resultados obtenidos a través de los ensayos realizados en laboratorio, siguiendo los procedimientos establecidos en las normas.

También se consideró que el uso de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla para adicionar al adobe compactado, no sea perjudicial para el medio ambiente y no dañe a las personas que puedan utilizar en la investigación.

Los materiales utilizados son viables de bajo costo, ya que ayudará a realizar futuras investigaciones y seguir mejorando el adobe compactado con materiales de fácil acceso.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los ensayos para clasificar el tipo de suelo para la elaboración de adobes adicionando fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla.

En la siguiente tabla se muestra el resultado obtenido mediante el ensayo de contenido de humedad (Norma MTC E108 / ASTM D2216 / NTP 339.127).

Tabla 8:
Determinación del contenido de humedad

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara	-	CH	CH	CH
B	Peso del Recipiente	gr	77.00	72.60	76.50
C	Recipiente + Material Natural	gr	381.90	376.60	380.50
D	Recipiente + Material Seco	gr	339.90	345.80	345.20
E	Peso del material húmedo ($W_{mh} = C - B$)	gr	41.10	30.80	35.30
F	Peso del material Seco ($W_s = D - B$)	gr	262.90	273.20	268.70
W%	Porcentaje de humedad ($(E - F / F) * 100$)	%	15.63	11.27	13.14
G	Promedio Porcentaje Humedad	%		13.35	

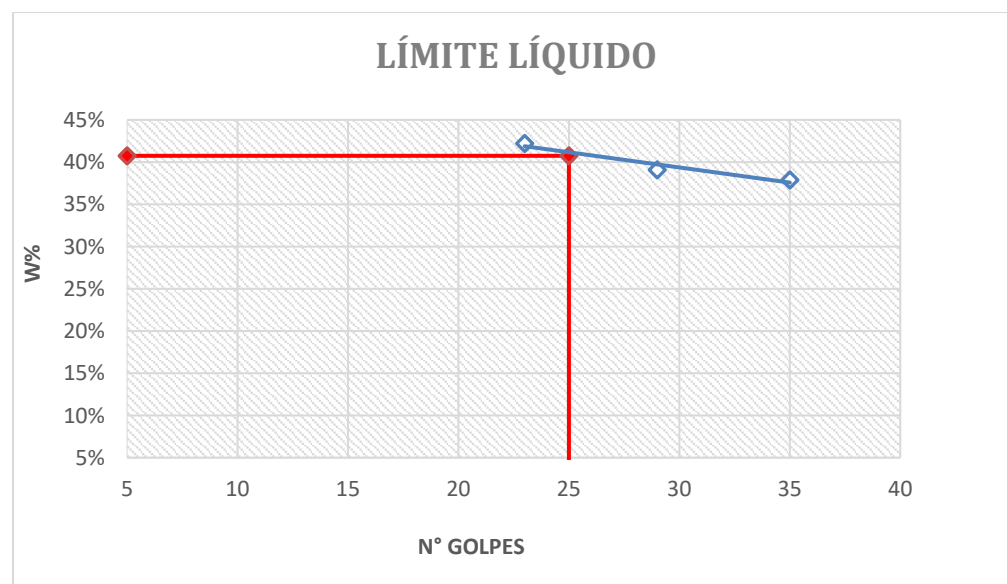
El resultado del ensayo de contenido de humedad según la muestra es de 13.35 %.

En la siguiente tabla se muestra el resultado obtenido mediante el ensayo de limite líquido.

Tabla 9:
Determinación del límite líquido

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
	Identificación de Recipiente		CH	CH	CH
A	Peso de Recipiente	gr	28.20	28.20	27.20
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	41.30	43.50	42.70
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	37.70	39.20	38.10
D	Peso del Agua (B – C)	gr	3.60	4.30	4.60
E	Peso Suelo Seco (A – D)	gr	9.50	11.00	10.90
F	Contenido de Humedad (E/F) *100	%	37.89	39.09	42.20
G	Promedio de Humedad (E/F) *100	%		39.73	
H	Número de Golpes		35	29	23
I	Límite Líquido (LL)	%		40.75	

Figura 18:
Determinación del límite líquido.



El resultado del ensayo de límite líquido según la muestra es de 40.75%.

En la siguiente tabla se muestra el resultado obtenido mediante el ensayo de límite plástico.

Tabla 10:
Determinación del límite plástico

	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
ID	Identificación de Recipiente		CH	CH
A	Peso de Recipiente	gr	29.30	28.30
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	31.70	29.70
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	31.30	29.50
D	Peso del Agua (B – C)	gr	0.40	0.20
E	Peso Suelo Seco (A – D)	gr	2.00	1.20
F	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	20.00	16.67
G	Promedio de Humedad (E/F)*100	%		18.33

El resultado del ensayo de límite plástico según la muestra es de 18.33%.

Tabla 11:
Determinación del índice de plasticidad

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
Límite Líquido	LL = 40.75%
Límite Plástico	LP = 18.33%
Índice de Plasticidad	IP = 22.42%

El resultado para el índice de plasticidad es de 22.42%.

También se realizó el ensayo de granulometría por lavado donde se obtuvo los siguientes valores:

Porcentaje que pasa la malla N° 4 = 100 %

Más del 12% pasa la malla N° 200 = 88.30%

Podemos decir que el suelo es adecuado para la elaboración de adobes, ya que según la norma E.080, la gradación del suelo debe aproximarse a: arcilla 10-20%,

limo 15-25% y arena 55-70% y no se deberá utilizar suelos orgánicos.

Del resultado de límites de consistencia, se procedió a clasificar según SUCS es un CL: Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.

Tabla 12:
Determinación de granulometría por lavado.

Tamiz	MALLA (mm)	Peso Retenido (P.R.P) (g)	% Retenido Parcial (R.P.)	% Retenido Acumulado (R.A).	% Que Pasa
N°4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
N°10	2.00	0.59	0.20	0.20	99.80
N°20	0.84	3.71	1.24	1.44	98.56
N°30	0.59	2.30	0.77	2.21	97.79
N°40	0.42	2.80	0.93	3.14	96.86
N°60	0.25	6.10	2.03	5.17	94.83
N°100	0.15	8.50	2.83	8.00	92.00
N°200	0.07	11.10	3.70	11.70	88.30
Pérdida por Lavado		264.90	88.30	100.00	0.00
Total		300.00	100.00		

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos mediante el ensayo de Proctor modificado para una muestra patrón, con la adición de 0.5% fibra de coco, 0.5% fibra de seudotallo de plátano y 0.5% paja toquilla.

Tabla 13:
Resultados de ensayo de proctor modificado

DESCRIPCIÓN	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
Muestra Patrón	1.720	12.220
Fibra de coco L=5 cm	1.830	14.000
Fibra de coco L=7 cm	1.817	14.900
Fibra de seudotallo de plátano L=5 cm	1.600	14.750
Fibra de seudotallo de plátano L=7 cm	1.660	15.420
Paja Toquilla L=5 cm	1.750	15.000
Paja Toquilla L=7 cm	1.670	14.950

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión para un adobe patrón.

Tabla 14:

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un adobe patrón

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	ÁREA (cm ²)	CARGA ÚLTIMA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
Muestra Patrón	P-1	224.85	5186.00	23.06
	P-2	209.42	4834.00	23.08
	P-3	213.15	5001.00	23.46
	P-4	226.34	5335.00	23.57
	P-5	226.48	5602.00	24.74
	P-6	218.41	5247.00	24.02
	P-7	231.18	5989.00	25.91

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión para un adobe con la adición de 0.5% de fibra de coco.

Tabla 15:

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un adobe con la adición de fibra de coco.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	ÁREA (cm ²)	CARGA ÚLTIMA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
Fibra de coco L=5 cm	C5-1	210.24	7720.00	36.72
	C5-2	201.48	6814.00	33.82
	C5-3	220.50	7706.00	34.95
	C5-4	214.56	7465.00	34.79
	C5-5	208.78	7023.00	33.64
	C5-6	214.62	7566.00	35.25
	C5-7	191.60	6865.00	35.83
Fibra de coco L=7 cm	C7-1	197.28	8514.00	43.16
	C7-2	206.64	8494.00	41.11
	C7-3	202.94	8269.00	40.75
	C7-4	203.00	8215.00	40.47
	C7-5	202.31	8414.00	41.59
	C7-6	200.20	8152.00	40.72
	C7-7	200.02	8021.00	40.10

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión para un adobe con la adición de 0.5% fibra deseudotallo de plátano.

Tabla 16:

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de un adobe con la adición de fibra de seudotallo de plátano.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	ÁREA (cm ²)	CARGA ÚLTIMA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
Fibra de seudotallo de plátano L=5 cm	P5-1	221.92	8834.00	39.81
	P5-2	205.90	7792.00	37.84
	P5-3	205.92	7627.00	37.04
	P5-4	215.13	8907.00	41.40
	P5-5	214.42	9373.00	43.71
	P5-6	210.24	7826.00	37.22
	P5-7	203.00	7559.00	37.24
Fibra de seudotallo de plátano L=7 cm	P7-1	195.91	5879.00	30.01
	P7-2	198.80	6063.00	30.50
	P7-3	209.51	6936.00	33.11
	P7-4	197.10	6817.00	34.59
	P7-5	194.85	5941.00	30.49
	P7-6	213.12	7060.00	33.13
	P7-7	214.62	7310.00	34.06

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión para un adobe con la adición de 0.5% paja toquilla.

Tabla 17:

Resultados del ensayo de Resistencia a la compresión de un adobe con la adición de paja toquilla.

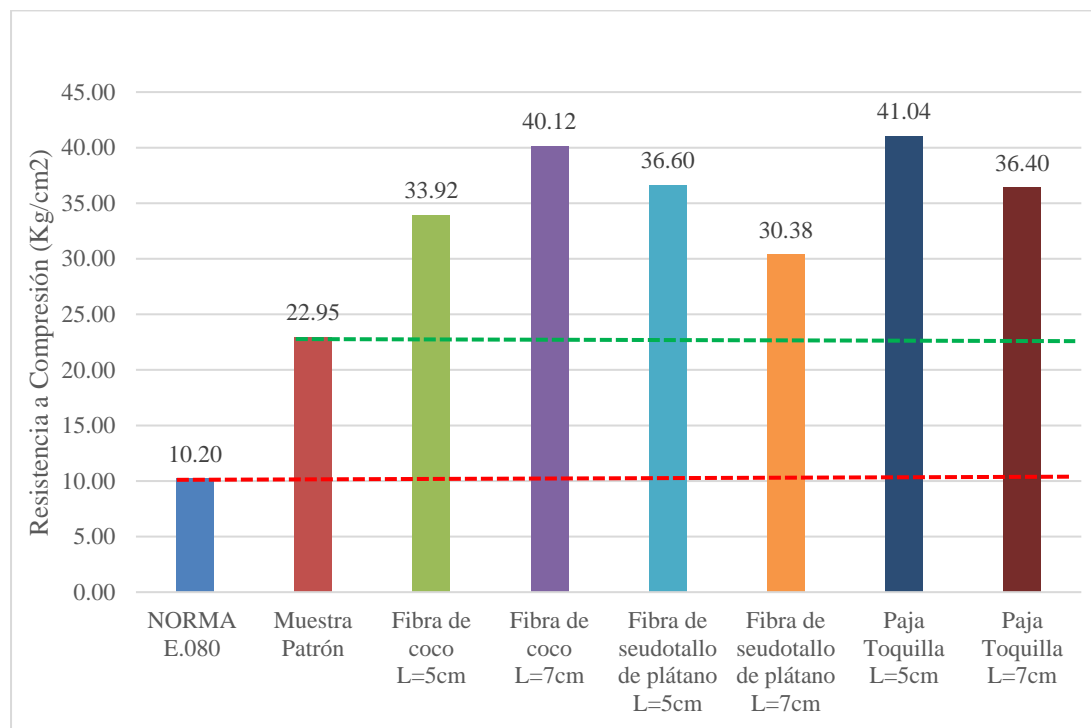
DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	ÁREA (cm ²)	CARGA ÚLTIMA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
Paja Toquilla L=5 cm	T5-1	207.32	8733.00	42.12
	T5-2	201.55	8484.00	42.09
	T5-3	204.00	8389.00	41.12
	T5-4	208.50	8605.00	41.27
	T5-5	210.09	8807.00	41.92
	T5-6	207.35	8542.00	41.20
	T5-7	202.86	8320.00	41.01
Paja Toquilla L=7 cm	T7-1	207.20	7464.00	36.02
	T7-2	201.15	7330.00	36.44
	T7-3	198.80	7441.00	37.43
	T7-4	198.72	7379.00	37.13
	T7-5	213.00	8154.00	38.28
	T7-6	194.40	7221.00	37.15
	T7-7	210.16	7905.00	37.61

En la siguiente tabla se muestran los resultados promedio de la Resistencia a la compresión para una muestra patrón, con la adición de 0.5% fibra de coco, 0.5% fibra deseudotallo de plátano y 0.5% paja toquilla.

Tabla 18:
Resistencia promedio a la compresión.

Descripción	Resistencia Promedio (fb)	Desviación Estándar (S)	f'b= fb-S (Kg/cm ²)
Muestra Patrón	23.98	1.03	22.95
Fibra de coco L=5 cm	35.00	1.08	33.92
Fibra de coco L=7 cm	41.13	1.01	40.12
Fibra deseudotallo de plátano L=5 cm	39.18	2.58	36.60
Fibra deseudotallo de plátano L=7 cm	32.27	1.89	30.38
Paja Toquilla L=5 cm	41.53	0.49	41.04
Paja Toquilla L=7 cm	37.15	0.75	36.40

Tabla 19:
Resistencia promedio a la compresión.



CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Limitaciones

En cuanto al realizar las unidades para el ensayo de resistencia a compresión fue el espacio que se necesita para elaborar los adobes comprimidos, ya que se necesita espacio y para realizarlo en diferentes días.

Los adobes se elaboraron por grupos, contando las mismas cantidades de fibra y paja, tendrán resultados variables dentro del mismo grupo.

Discusión

Con los datos obtenidos, la resistencia a compresión de la muestra patrón, la cual asciende a 22.95 kg/cm² (Figura 18), es superior a lo requerido por norma E-080 – 2017, cuyo valor es como mínimo de 10.2 kg/cm²; y al adicionarle fibras de coco al 0.5%, con un tamaño de 5 cm y 7 cm, lograron una resistencia promedio de 33.92 kg/cm², 40.12 kg/cm² respectivamente; y al adicionarle fibra de seudotallo de plátano al 0.5%, con un tamaño de 5 cm y 7 cm, lograron una resistencia promedio de 36.60 kg/cm², 30.38 kg/cm² respectivamente (Figura 18), lo cual representa una mejora en resistencia considerable, lo cual justifica la diferencia en tiempo y esfuerzo de manufactura de éstos. Además, los adobes con paja toquilla al 0.5%, con un tamaño de 5 cm y 7 cm, lograron una resistencia promedio de 41.04 kg/cm², 36.40 kg/cm² (Figura 18), adquiriendo estos resultados demostrando que sobrepasan lo establecido en la NTP E 0.80 – 2017 y al bloque sin adición.

Al comparar los valores de resistencia entre las tres adiciones, el que más ha obtenido el mejor comportamiento de resistencia a compresión, el adobe con adición paja toquilla, la cual resiste 41.04 kg/cm², para un tamaño de 5 cm.

Jhon Ticona, en su investigación nos indica que la resistencia a compresión del adobe compactado con dosificación del 0.5% de fibra de coco, obtuvo el valor de 13.60 kg/cm², **comparando estos resultados con la presente tesis**, al adicionar 0.5% de fibra de coco con

un tamaño de 7 y 5 cm, las resistencias son 33.92 kg/cm² y 40.12 kg/cm² respectivamente, evidenciando que los valores son mayores.

Neiser Lobato, en su investigación nos indica que la resistencia a compresión del adobe compactado con adición de 2 y 3 pulgadas de paja toquilla (5.08 y 7.62 cm), obtuvo valores de 29.00 kg/cm² y 30.68 kg/cm² respectivamente, **comparando estos resultados con la presente tesis**, al adicionar 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 y 7 cm, las resistencias son 41.04 kg/cm² y 36.40 kg/cm² respectivamente, evidenciando que los valores son mayores.

Implicancias

La investigación es que se debe adicionar la fibra de coco, fibra deseudotallo de plátano y paja toquilla en bajo porcentaje para obtener buenos resultados.

El desarrollo de los ensayos se llevó a cabo de manera experimental, entonces, la resistencia a compresión axial variará, en función a factores como: composición del material, proceso de elaborar el adobe, dimensiones del adobe, clima.

Conclusiones

- ✓ La hipótesis planteada en esta investigación experimental se cumple parcialmente; el adobe compactado con adición de fibra de coco, fibra deseudotallo de plátano y paja toquilla, aumenta la resistencia a compresión entre 47.80% y 74.81%; en cuanto a la fibra deseudotallo de plátano, aumenta entre 59.48% y 32.37%; también aumenta con la paja toquilla entre 78.82% y 58.61%; dichos resultados superan el 10% planteado en la hipótesis.
- ✓ Los resultados del ensayo granulométrico por lavado fueron de 100% que pasa por la malla N°4 y más del 12% para por la malla N°200 (88.30%), y con respecto al ensayo del análisis granulométrico, y con un resultado de límites de consistencia de Atterberg de 22.42%. Concluyendo que es un suelo apto para poder elaborar adobes compactados de acuerdo con lo que establece la norma NTP E. 0.80 – 2017.

- ✓ Al comparar los resultados de los ensayos de laboratorio podemos ordenar de los mejores resultados a las menores resistencias a compresión: las muestras con mayor resistencia fueron los adobes con adición de paja toquilla al 0.5%, con un tamaño de 5 cm, con una resistencia promedio de 41.04 kg/cm² (Figura 18); luego, los adobes con fibra de coco al 0.5%, con un tamaño de 7 cm, con una resistencia promedio de 40.12 kg/cm² (Figura 18); después, los adobes con fibra de seudotallo de plátano al 0.5%, con un tamaño de 7 cm, con una resistencia promedio de 36.60 kg/cm² (Figura 18); además, los de paja toquilla con un tamaño de 7 cm, con una resistencia promedio de 36.40 kg/cm² (Figura 18); pero, los de fibra de coco con un tamaño de 5 cm, tienen una resistencia de 33.92 kg/cm² (Figura 18); también, la fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm, con una resistencia de 36.40 kg/cm² (Figura 18) y finalmente la muestra patrón tuvo una de 22.95 kg/cm² (Figura 18).
- ✓ Las fibras vegetales como: fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla sí contribuyen significativamente a la resistencia a compresión.

REFERENCIAS

- Alday Jaime, P. A. (2014). *Efecto de los estabilizadores en las propiedades físicas del adobe: adobes utilizados para la reconstrucción. Obtenido de <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/1727>*
- Altamirano de la Cruz, G., SanchezTizapa, S., & Cuevas Sandoval, A. (2005). *Utilizacion de fibra de c oco en la elaboracion de piezas ecosustentable de mamposteria, perspectiva en Mexico y avance de estudio. Smi.*
- Altamirano, O. (2019). *Incidencia de la Fibra Vegetal “Paja Ichu” en la Resistencia Mecánica del Adobe en el Distrito De Cajamarca. Cajamarca: Copyright © 2019 By. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3273>*
- Assis, F. S., Margem, F. M., Cordeiro, T. C., Figueiredo, A. B. H., Braga, F. O., & Monteiro, S. N. (2015). Photoacoustic thermal characterization of banana fibers. *Materials Research*, 18, 240-245. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/mr/a/FytVZ8VvrhZcqfYw6JTJZZC/abstract/?lang=en>
- Baptista Lucio, P., Fernández Collado, C., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología dela investigación. Sexta Edición. Obtenido de https://www.academia.edu/12297791/Open_Access_Meets_Discoverability_Citations_to_Articles_Posted_to_Academia.edu*
- Caballero, M., Silva, L. & Montes, J. L. (2010). *Resistencia mecánica del adobe compactado incrementada por bagazo de agave. México: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Obtenido de http://somim.org.mx/memorias/memorias2010/A3/A3_221.pdf*
- Crespo, C. (2000). *LIBRO "MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES". Mexico: Limusa.*
- Chavez Atalaya, J. Y. (2020). *Propiedades físicas y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco, Cajamarca 2018. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23572>*
- INEI-MINAGRI. “*IV Censo Nacional Agrario-CENAGRO 2012*”.
- Etchebarne, R. (2006). *Proyecto tierra Uruguay. Construcción con Tierra, 5-20.*
- Grajales , T. (2000). Obtenido de <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>

- Hernández-Mosqueda, J. S., Guerrero-Rosas, G., & Tobón-Tobón, S. (2015). *Los problemas del contexto: base filosófica y pedagógica de la socioformación*. *Ra Ximhai*, 11(4), 125-140. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46142596008.pdf>
- Humphrey, D. (2017). *Propiedades de las fibras de coco, aceite de palma y bagazo: como posibles materiales de construcción*. Elsevier,
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana., 1-634. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Juárez, B., & Rico, R. (2012). *mecánica de Suelos- Tomo I Fundamentos de la Mecánica de Suelos*. México: Limusa. Obtenido de https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf
- Instituto nacional de Estadística e Informática. 2013. *Compendio Estadístico del Perú 2013*. Lima: INEI, 2013.
- Lobato Chávez, N. M. (2019). *Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja toquilla–Cajamarca 2017*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_ded6be565beb3008b6ad8a069c5aa8c8
- Martínez Medina, M. W. (2019). *Influencia del tipo y porcentaje de fibras naturales sobre la compresión y flexión en adobes para construcciones de La Libertad*. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14597>
- MAZARIEGOS, D. (2003). *Metodología de la investigación*. Hernández, Sampieri. Macgraw-Hill México, DF.
- Mchenry, P. (2013). *Adobe: Como construcción fácilmente*. En P. Mchenry, *Adobe: Como construcción fácilmente* (pág. 12). México: TRILLAS EDITORIAL,S.A. Obtenido de <https://etrillas.mx/busqueda/listaLibros.php?autor=mchenry-jr-paul-graham&pagSel=1&soloConStock=S>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). *Norma E.080 "Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada"*.
- Mostafa, M. y Uddin, N. (2016). *Análisis experimental de Bloque de Tierra Comprimida (CEB) con fibras de banano resistiendo fuerzas de flexión y compresión*. *Estudios de casos en materiales de construcción*, 5, 53-63. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/465041312/1-s2-0-S2214509516300420-main-en-es-pdf>

Norma Técnica Peruana (NTP.339.078, 1999).

Norma Técnica De Edificación E.080. (2006). *Adobe*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Orús Abigail (2023). *Ranking de los principales países productores de coco a nivel mundial en 2021*.

(FAO) (2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*
<https://www.freshplaza.es/article/9453016/india-es-el-mayor-productor-de-bananas-ecuador-y-filipinas-dominan-el-mercado-mundial/>

Sánchez Sánchez, D. N. (2017). *Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín en las zonas rurales de San Ignacio, Cajamarca 2017*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31765>

Suárez, B. (2011). *La producción y comercialización de los sombreros de paja toquilla de Jipijapa. Visión de dos tiempos: pasado (siglo XIX) y presente (2011)*. (Tesis de Titulación). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3472>

Salazar Terrones, L. L. (2019). *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*.

Vidal, G., & Hormazábal, S. (2016). *Las fibras vegetales y sus aplicaciones: Innovación en su generación a partir de la depuración de agua*. Editorial Universidad de Concepción.

Villalaz, C. C. (2005). *Mecánica de suelos y cimentaciones/Mechanics of Grounds and Laying of Foundations*. Editorial Limusa. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Db2SQbBHVPOC&oi=fnd&pg=PA13&dq=MEC%C3%81NICA+DE+SUELOS+Y+CIMENTACIONES&ots=amTMqPrP4l&sig=Cdy0ZvP8i-GMBZ7e8jMQNFXSgdM#v=onepage&q=MEC%C3%81NICA%20DE%20SUELOS%20Y%20CIMENTACIONES&f=false>

Ticona, A. J. M. (2020). *Análisis Comparativo entre el Adobe Tradicional y el Adobe Reforzado con Fibras de Coco, Huancané, Puno 2019*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57615>

Ríos, E. (2010). *"Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado"*. México. Obtenido de http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/117

Zegarra, T. (2010). Laboriosidad y pobreza. Recuperado el 25 de marzo de 2019. Obtenido de <https://sucremus.blogspot.com/2010/10/escenario-tejedoras-de-sombreros.html>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño de la Investigación
COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022.	¿Cuál es la resistencia a compresión axial de adobes compactados con adición de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, Cajamarca 2022?	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la resistencia a compresión axial de adobes compactados con tres tipos de fibras de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar propiedades físicas para la realización del adobe. Elaborar adobes compactados con diferentes adiciones de fibras vegetales en tamaños de 5 y 7 cm.</p> <p>Comparar la resistencia de un adobe patrón con la resistencia de los adobes con adición de fibras vegetales en tamaños de 5 y 7 cm.</p>	Al adicionar fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla, la resistencia a compresión axial aumentará en más del 10% del adobe compactado.	<p>Variable Independiente:</p> <p>Adición de fibras de coco, seudotallo de plátano y paja toquilla.</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Resistencia a la compresión axial.</p>	<p>Tipo de Investigación: Aplicada con enfoque cuantitativo y el diseño experimental.</p> <p>Población y Muestra</p> <p>La unidad de estudio es el adobe compactado, encuaneto a la población es igual a la muestra ya que es no probabilística, es por ello que es intencionada y a conveniencia del autor, cual se realizarán un total de 49 unidades de adobes compactados, extrayendo suelo del C.P, Caserío Pariamarca, bajo un criterio de juicio por experto y en consistencia estrictamente de la norma técnica E-080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada.</p>

ANEXO 2: Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Medición
Variable dependiente Resistencia a la compresión axial de adobes.	La resistencia de un material es la propiedad que tiene para resistir la acción de las fuerzas, cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo se presentan fuerzas resistentes en las fibras del cuerpo que se denominan fuerzas internas. Fuerza interna es la resistencia interior de cuerpo a una a una fuerza externa (Ríos, 2010).	Capacidad de soportar cargas y esfuerzos	Ensayo a compresión	Kg/cm ²
Variable independiente Porcentaje de adición de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla.	Modifica la resistencia del adobe compactado.	Material que se utiliza como refuerzo para modificar la resistencia del adobe.	Dosificación	Porcentaje de fibra de coco, fibra de seudotallo de plátano y paja toquilla con dimensión de 5 y 7 cm.

ANEXO 3: Costos Unitarios

PARTIDA ELABORACIÓN DE ADOBES PATRÓN DE 15 x 15x 10 cm						
RENDIMIENTO	200.00	und/día	COSTO UNITARIO (und)		2.49	
	UND.	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.	
MANO DE OBRA						
	Peón	hh	1	0.0400	40.00	1.60
						1.60
MATERIALES						
	Tierra seleccionada	m3		0.0037	10.00	0.04
	Agua	m3		0.0005	8.00	0.00
EQUIPO						
	Herramientas Manuales			3%	1.60	0.05
	Maquina CINVA-RAM	hh	1	0.0400	20.00	0.80

PARTIDA ELABORACIÓN DE ADOBES CON FIBRA DE COCO DE 15 x 15x 10 cm						
RENDIMIENTO	180	und/día	COSTO UNITARIO (und)		2.79	
	UND.	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.	
MANO DE OBRA						
	Peón	hh	1	0.0444	40.00	1.78
						1.78
MATERIALES						
	Tierra seleccionada	m3		0.0037	10.00	0.04
	Fibra de Coco	Kg		0.0183	1.50	0.03
	Agua	m3		0.0005	8.00	0.00
EQUIPO						
	Herramientas Manuales			3%	1.78	0.05
	Maquina CINVA-RAM	hh	1	0.0444	20.00	0.89

ELABORACIÓN DE ADOBES CON FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO DE 15 x 15x 10 cm							
PARTIDA			180	und/día	COSTO UNITARIO (und)		2.78
RENDIMIENTO			UND.	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIALS/.
MANO DE OBRA							1.78
	Peón	hh		1	0.0444	40.00	1.78
MATERIALES							0.06
	Tierra seleccionada	m3			0.0037	10.00	0.04
	Fibra de Seudotallo de						
	Plátano	Kg			0.0183	1.00	0.02
	Agua	m3			0.0005	8.00	0.00
EQUIPO							0.94
	Herramientas Manuales				3%	1.78	0.05
	Maquina CINVA-RAM	hh		1	0.0444	20.00	0.89

ELABORACIÓN DE ADOBES CON PAJA TOQUILLA DE 15 x 15x 10 cm							
PARTIDA			180	und/día	COSTO UNITARIO (und)		2.78
RENDIMIENTO			UND.	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIALS/.
MANO DE OBRA							1.78
	Peón	hh		1	0.0444	40.00	1.78
MATERIALES							0.06
	Tierra seleccionada	m3			0.0037	10.00	0.04
	Paja Toquilla	Kg			0.0183	0.9	0.02
	Agua	m3			0.0005	8.00	0.00
EQUIPO							0.94
	Herramientas Manuales				3%	1.78	0.05
	Maquina CINVA-RAM	hh		1	0.0444	20.00	0.89

ANEXO 4: Panel Fotográfico

Figura 19:

Lugar que se extrajo el material para la elaboración de adobe



Figura 20:

Ensayo de contenido de humedad



Figura 21:
Ensayo de contenido de humedad



Figura 22:
Pesando el material tamizado por las mallas correspondiente.



Figura 23:
Preparando el diseño de mezcla para el ensayo de proctor modificado



Figura 24:
Compactacion a los 25 golpes ensayo proctor modificado



Figura 25:
Culminación de elaboración de adobes



Figura 26:
Medición de adobes



Figura 27:
Realizando ensayo de compresión a los 28 días



Figura 28:
Realizando ensayos bajo la supervisión del técnico encargado del laboratorio.



Figura 29:
Realizando ensayos adobe a compresión.



ANEXO 5: Protocolos de ensayos de laboratorio

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Pariamarca - Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANtera:	Pariamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	23 - 11 - 2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	24- 11 - 20022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

Temperatura de Secado

110 °C

Método


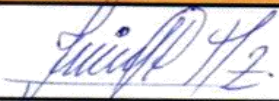
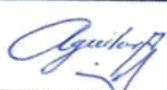
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara	-	CH	CH	CH
B	Peso del Recipiente	gr	77.00	72.60	76.50
C	Recipiente +Material Natural	gr	381.90	376.60	380.50
D	Recipiente +Material Seco	gr	339.90	345.80	345.20
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	41.10	30.80	35.3
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	262.90	273.20	268.70
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	15.63	11.27	13.14
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	13.35		

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

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

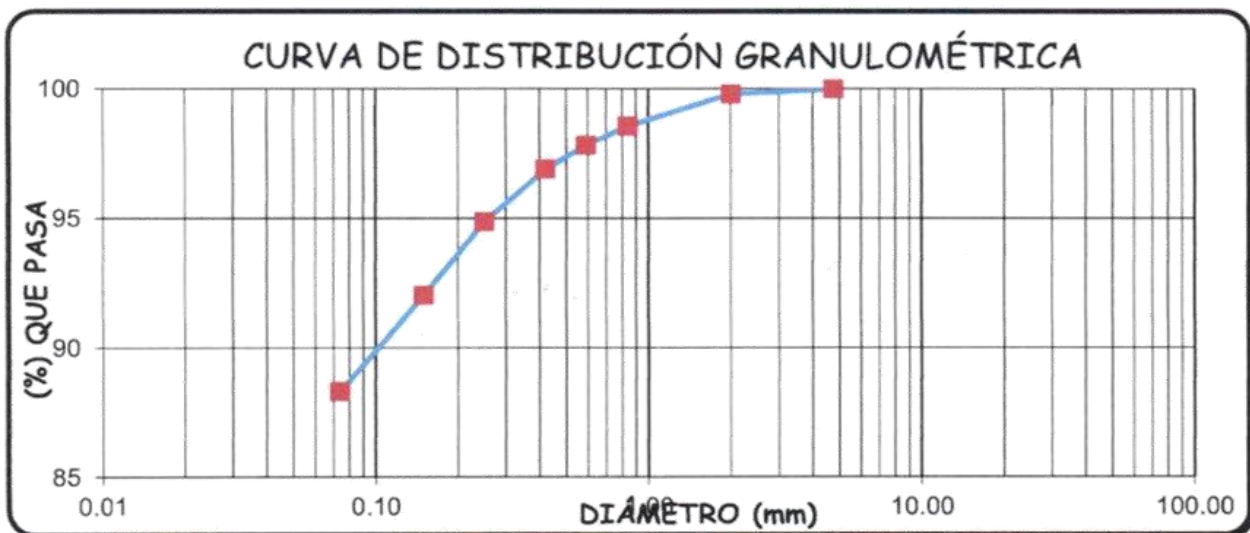
OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 24-11-2022	FECHA: 24-11-2022	FECHA: 24-11-2022


LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
	NORMA:	ASTM D421	
	TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"	
UBICACIÓN:	Pariamarca - Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	23 - 11 - 2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	24 - 11 - 2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

Peso de muestra seca; Ws	300	gr
--------------------------	-----	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
N° 4	4,76	0.00	0.00	0.00	100.00
N°10	2	0.59	0.20	0.20	99.80
N°20	0,84	3.71	1.24	1.44	98.56
N°30	0,59	2.30	0.77	2.21	97.79
N°40	0,42	2.80	0.93	3.14	96.86
N°60	0,25	6.10	2.03	5.17	94.83
N°100	0,15	8.50	2.83	8.00	92.00
N°200	0,074	11.10	3.70	11.70	88.30
Perdida	Lavado	264.90	88.30	100.00	0.00
Total		300.00	100.00		



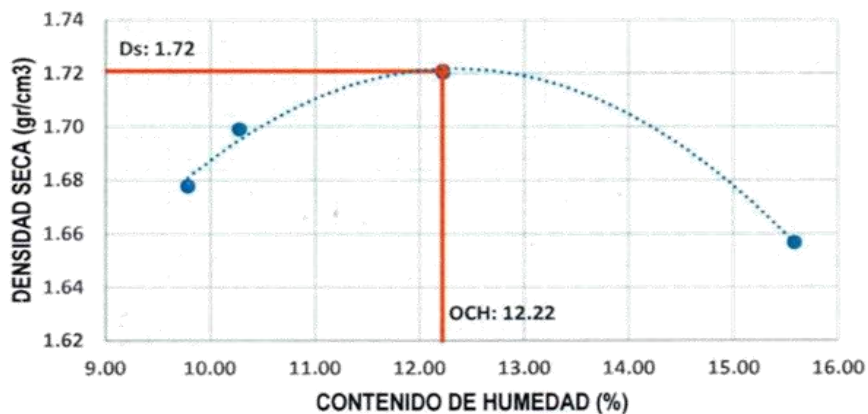
OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 24-11-2022	FECHA: 24-11-2022	FECHA: 24-11-2022




	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO	
	NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29-11-2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30-11-2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017.00		4017.00		4017.00		4017.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5793.00		5763.00		5847.00		5832.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1776.00		1746.00		1830.00		1815.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.87		1.84		1.93		1.91	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	27.60	27.70	26.90	29.30	27.10	26.80	28.30	26.80
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	131.70	128.50	119.00	119.00	112.40	115.90	116.40	114.50
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	121.80	119.30	111.00	110.80	103.20	106.10	104.70	102.50
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	9.90	9.20	8.00	8.20	9.20	9.80	11.70	12.00
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	94.20	91.60	84.10	81.50	76.10	79.30	76.40	75.70
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	10.51	10.04	9.51	10.06	12.09	12.36	15.31	15.85
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	10.28		9.79		12.22		15.58	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.699		1.678		1.720		1.657	

CURVA DE COMPACTACIÓN

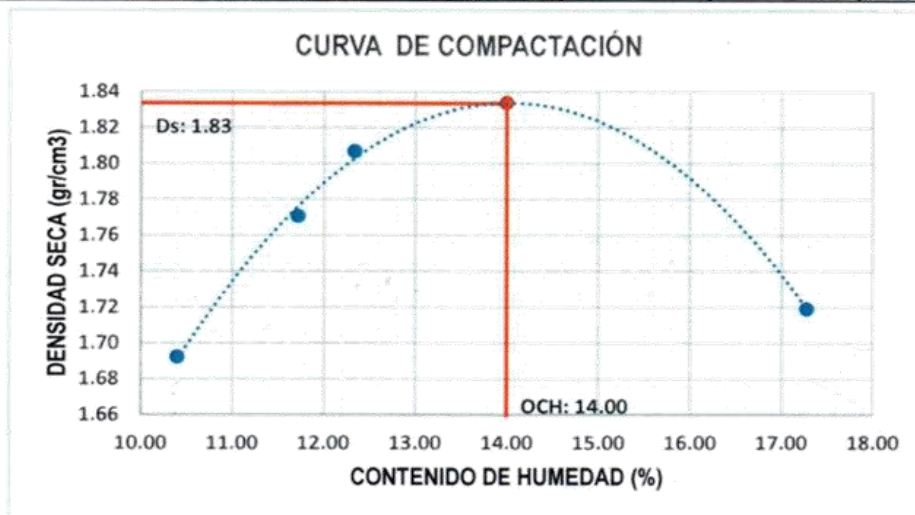


OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	
	NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA. CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29-11-2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30-11-2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017.00		4017.00		4017.00		4017.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5788.00		5892.00		5941.00		5928.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1771.00		1875.00		1924.00		1911.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.87		1.98		2.03		2.02	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	28.10	27.60	26.00	28.20	27.70	28.00	27.70	27.00
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	102.40	105.10	118.70	120.50	116.90	116.50	122.40	123.10
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	95.40	97.80	108.50	111.30	107.70	106.20	109.60	107.80
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	7.00	7.30	10.20	9.20	9.20	10.30	12.80	15.30
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	67.30	70.20	82.50	83.10	80.00	78.20	81.90	80.80
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	10.40	10.40	12.36	11.07	11.50	13.17	15.63	18.94
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	10.40		11.72		12.34		17.28	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.692		1.771		1.807		1.719	

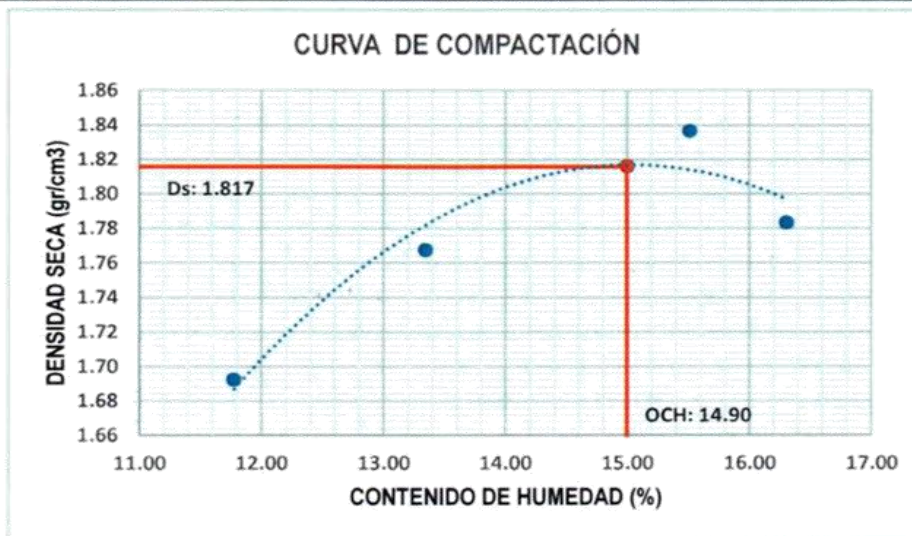





OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29-11-2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30-11-2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017.00		4017.00		4017.00		4017.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5810.00		5916.00		6028.00		5983.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1793.00		1899.00		2011.00		1966.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.89		2.00		2.12		2.07	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	27.15	26.28	27.60	30.70	28.20	27.20	27.80	27.60
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	112.51	113.80	120.90	120.90	119.90	121.00	113.70	132.40
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	103.40	104.70	110.00	110.20	107.20	108.80	101.50	117.90
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	9.11	9.10	10.90	10.70	12.70	12.20	12.20	14.50
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	76.25	78.42	82.40	79.50	79.00	81.60	73.70	90.30
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	11.95	11.60	13.23	13.46	16.08	14.95	16.55	16.06
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.78		13.34		15.51		16.31	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.692		1.768		1.837		1.783	

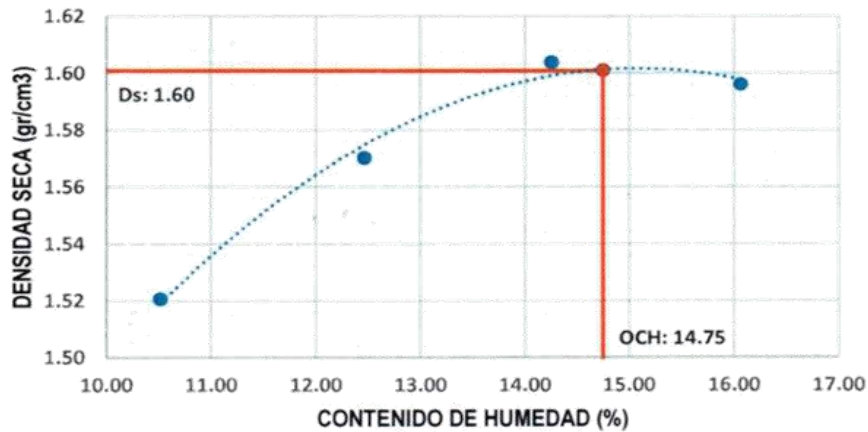


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022

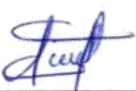
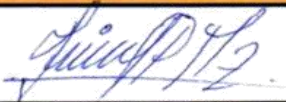

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29-11-2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30-11-2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017		4017		4017		4017	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5610		5691		5754		5773	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1593.00		1674.00		1737.00		1756.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.68		1.77		1.83		1.85	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	33	27.7	27.2	26.3	27.6	30.7	28.3	27.7
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	124.8	131.7	122.3	133.3	121.9	134.3	120	130.3
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	115.8	122.1	111.7	121.5	110.2	121.3	107.3	116.1
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	9	9.6	10.6	11.8	11.7	13	12.7	14.2
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	82.8	94.4	84.5	95.2	82.6	90.6	79	88.4
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	10.87	10.17	12.54	12.39	14.16	14.35	16.08	16.06
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	10.52		12.47		14.26		16.07	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.521		1.570		1.604		1.596	

CURVA DE COMPACTACIÓN



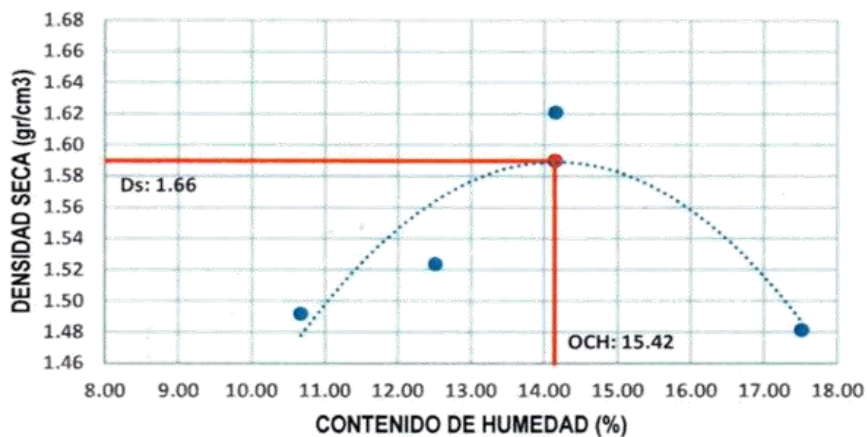
OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 30-11-2022	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 30-11-2022	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 30-11-2022

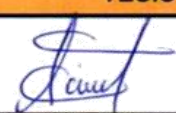
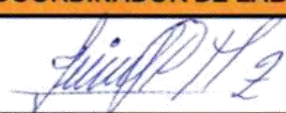
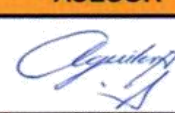
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	
NORMA:		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	
TESIS:		"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"	
UBICACIÓN:	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29-11-2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30-11-2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017.00		4017.00		4017.00		4017.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5582.00		5642.00		5771.00		5667.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1565.00		1625.00		1754.00		1650.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.65		1.71		1.85		1.74	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	26.50	28.10	27.70	29.20	27.90	26.90	27.20	26.40
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	108.10	119.70	127.80	136.70	118.90	126.00	122.00	137.20
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	100.20	110.90	116.80	124.60	107.90	113.40	107.60	121.00
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	7.90	8.80	11.00	12.10	11.00	12.60	14.40	16.20
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	73.70	82.80	89.10	95.40	80.00	86.50	80.40	94.60
M	Contenido de Humedad (W%= (K/L) * 100)	%	10.72	10.63	12.35	12.68	13.75	14.57	17.91	17.12
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	10.67		12.51		14.16		17.52	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.492		1.524		1.621		1.481	

CURVA DE COMPACTACIÓN

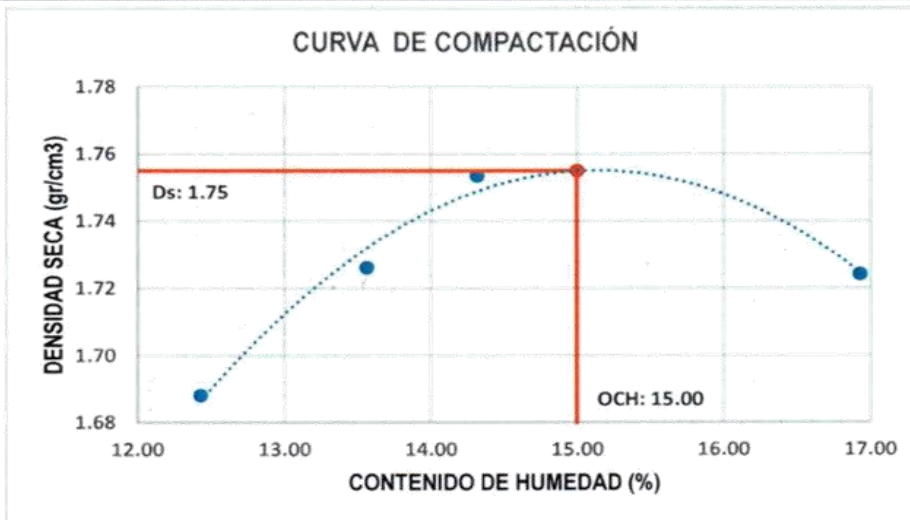


OBSERVACIONES:


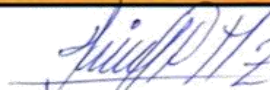
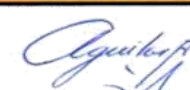
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Pariamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29 - 11 - 2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30 - 11 - 2022	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017.00		4017.00		4017.00		4017.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5816.00		5875.00		5917.00		5928.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1799.00		1858.00		1900.00		1911.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.90		1.96		2.00		2.02	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	25.90	28.20	29.10	27.70	28.70	25.80	28.20	27.00
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	119.70	124.40	121.80	120.90	121.70	121.20	122.30	122.80
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	109.2	113.90	110.40	110.10	110.20	109.10	109.00	108.60
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	10.50	10.50	11.40	10.80	11.50	12.10	13.30	14.20
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	83.30	85.70	81.30	82.40	81.50	83.30	80.80	81.60
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	12.61	12.25	14.02	13.11	14.11	14.53	16.46	17.40
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	12.43		13.56		14.32		19.93	
O	Densidad Seca Máxima; D _s	gr/cm ³	1.688		1.726		1.753		1.724	



OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022	FECHA: 30-11-2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
TESIS:	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE PSEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN:	Paríamarca	TIPO DE MATERIAL:	Arcilla
CANTERA:	Paríamarca - Cajamarca	COLOR DE MATERIAL:	Rojizo
FECHA DE MUESTREO:	29 - II - 2022	RESPONSABLE:	Bach. Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO:	30 - II - 2022	REVISADO POR:	José L. Hoyos Martínez

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4017.00		4017.00		4017.00		4017.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5698.00		5786.00		5826.00		5847.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1681.00		1769.00		1809.00		1830.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda: (Dh=C/D)	gr/cm ³	1.77		1.87					
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	26.80	26.80	27.00	27.00	28.10	27.70	26.10	28.20
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	128.90	129.10	125.30	125.40	126.80	128.00	117.00	116.40
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	118.60	118.60	113.70	113.90	114.40	115.70	103.10	104.00
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	10.30	10.50	11.60	11.50	12.40	12.80	13.90	12.40
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	91.80	91.80	86.90	86.90	85.30	88.00	77.00	75.80
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	11.22	11.44	13.23	13.23	14.37	13.98	18.05	16.36
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.33		13.31		14.17		17.21	
O	Densidad Seca Máxima: Ds	gr/cm ³	1.563		1.647		1.672		1.647	



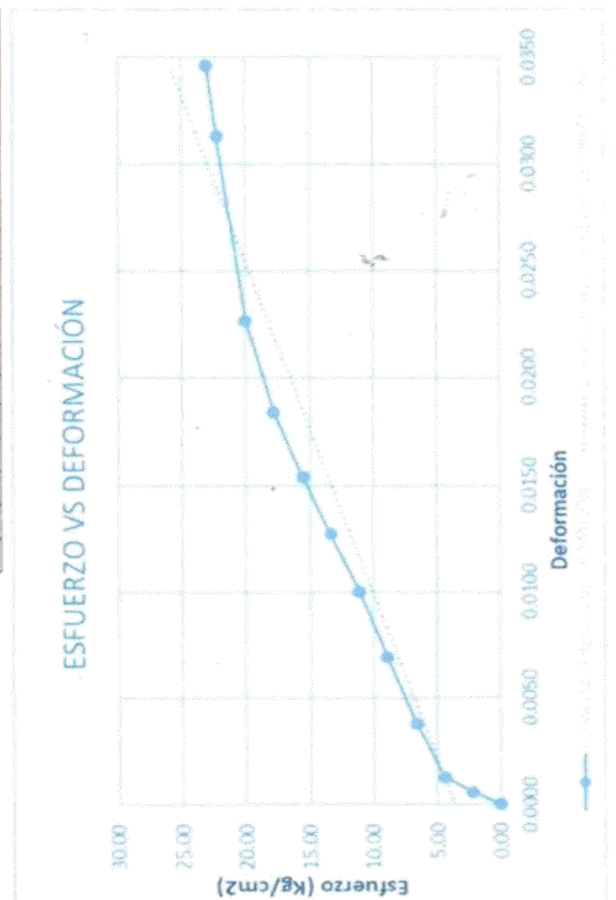
OBSERVACIONES:

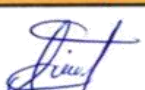

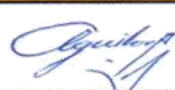
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: José L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Alaga
FECHA: 30 - II - 2022	FECHA: 30 - II - 2022	FECHA: 30 - II - 2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P-01	
Largo (cm)	14.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	9.70	205.90	7792.00	37.84

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.68	2.43	0.0070
3	1000	0.98	4.86	0.0101
4	1500	1.38	7.29	0.0142
5	2000	1.75	9.71	0.0180
6	2500	2.09	12.14	0.0215
7	3000	2.41	14.57	0.0248
8	3500	2.72	17.00	0.0280
9	4000	3.07	19.43	0.0316
10	4500	3.43	21.86	0.0354
11	5000	3.83	24.28	0.0395
12	5500	4.29	26.71	0.0442
13	6000	4.90	29.14	0.0505
14	6500	5.50	31.57	0.0567
15	7000	6.23	34.00	0.0642
16	7500	6.95	36.43	0.0716
17	7792	7.92	37.84	0.0816

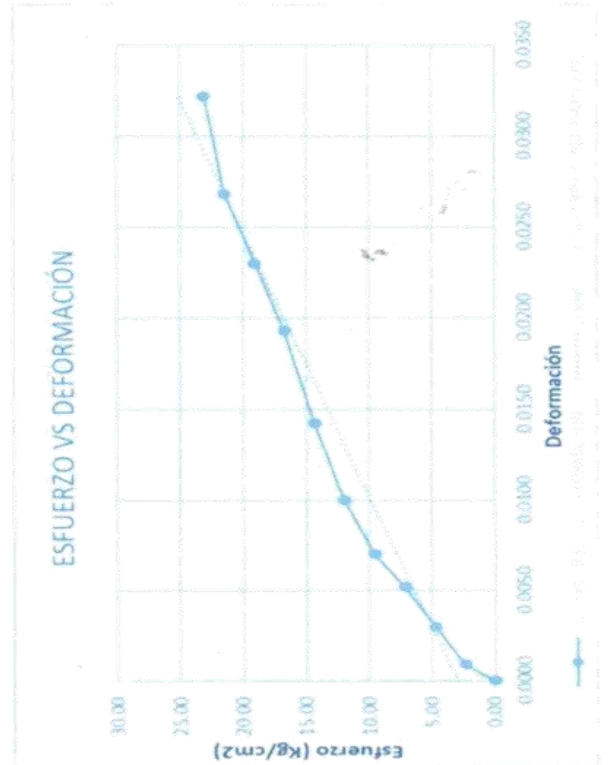


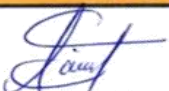


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P-02
Largo (cm)	14.80	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.15			
Alto (cm)	9.77	209.42	4834.00	23.08

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.09	2.39	0.0009
3	1000	0.29	4.78	0.0030
4	1500	0.51	7.16	0.0052
5	2000	0.68	9.55	0.0070
6	2500	0.98	11.94	0.0100
7	3000	1.39	14.33	0.0142
8	3500	1.89	16.71	0.0193
9	4000	2.25	19.10	0.0230
10	4500	2.62	21.49	0.0268
11	4834	3.15	23.08	0.0322

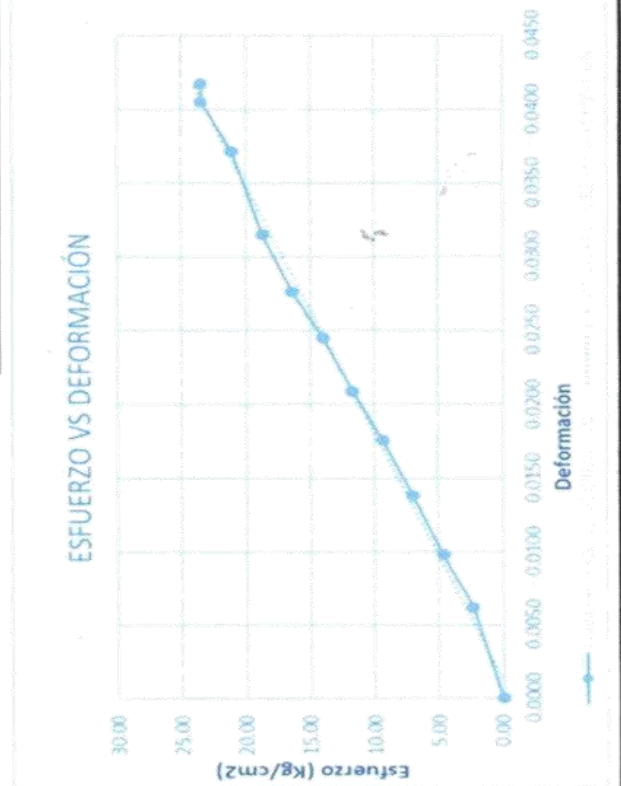


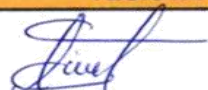

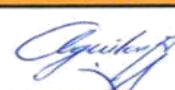
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P-03
Largo (cm)	14.50	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.70			
Alto (cm)	9.95	213.15	5001.00	23.46

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.62	2.35	0.0062
3	1000	0.98	4.69	0.0098
4	1500	1.37	7.04	0.0138
5	2000	1.75	9.38	0.0176
6	2500	2.08	11.73	0.0209
7	3000	2.44	14.07	0.0245
8	3500	2.75	16.42	0.0276
9	4000	3.13	18.77	0.0315
10	4500	3.69	21.11	0.0371
11	5000	4.03	23.46	0.0405
12	5001	4.15	23.46	0.0417

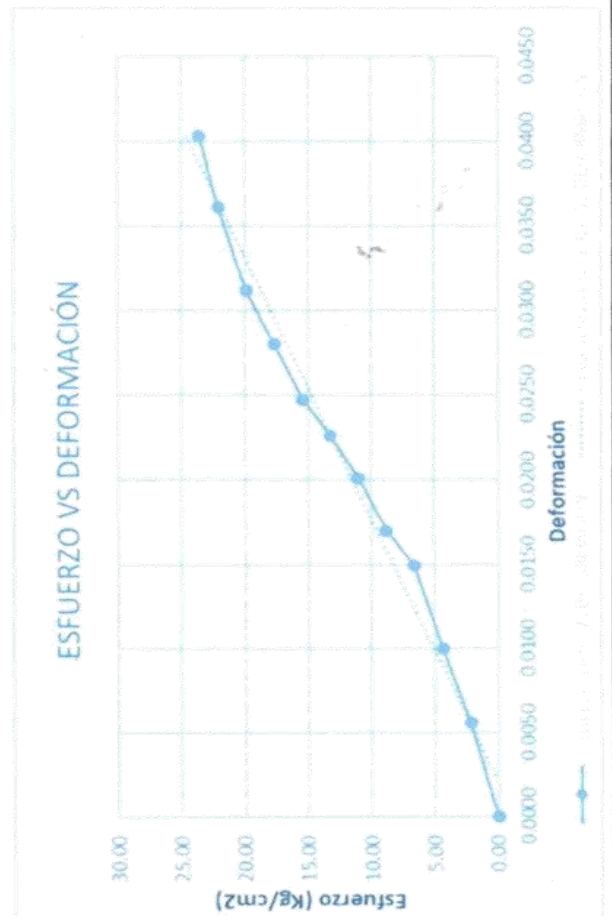





OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P-04	
Largo (cm)	15.14	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.95			
Alto (cm)	9.80	226.34	5335.00	23.57

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.0000	0
2	0.55	2.21	0.0056	0.55
3	0.98	4.42	0.0100	0.98
4	1.46	6.63	0.0149	1.46
5	1.67	8.84	0.0170	1.67
6	1.97	11.05	0.0201	1.97
7	2.21	13.25	0.0226	2.21
8	2.42	15.46	0.0247	2.42
9	2.74	17.67	0.0280	2.74
10	3.06	19.88	0.0312	3.06
11	3.54	22.09	0.0361	3.54
12	3.95	23.57	0.0403	3.95

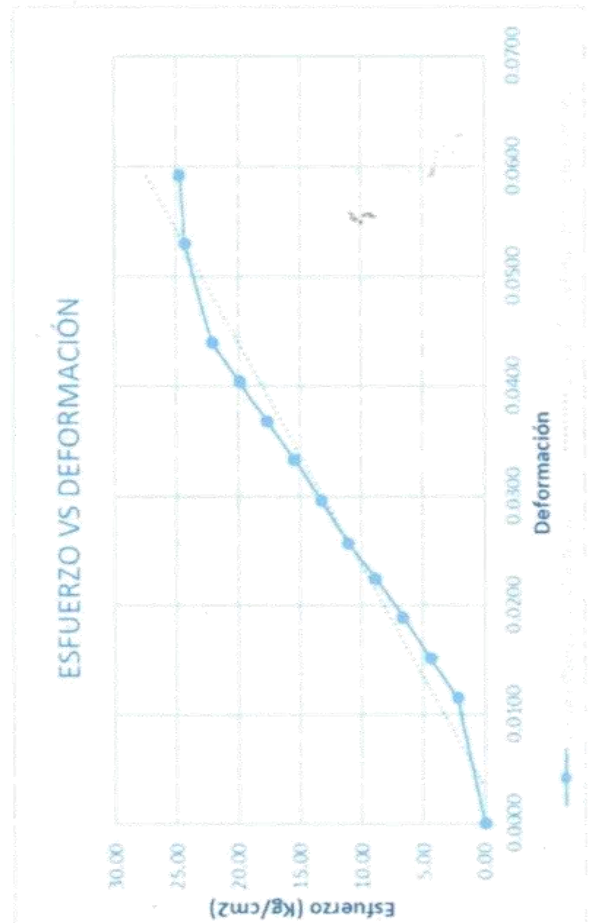




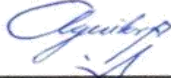
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P-05	
Largo (cm)	15.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.90			
Alto (cm)	10.10	226.48	5602.00	24.74

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	1.16	2.21	0.0115
3	1000	1.53	4.42	0.0151
4	1500	1.91	6.62	0.0189
5	2000	2.26	8.83	0.0224
6	2500	2.59	11.04	0.0256
7	3000	2.98	13.25	0.0295
8	3500	3.36	15.45	0.0333
9	4000	3.72	17.66	0.0368
10	4500	4.08	19.87	0.0404
11	5000	4.44	22.08	0.0440
12	5500	5.34	24.28	0.0529
13	5602	5.98	24.74	0.0592

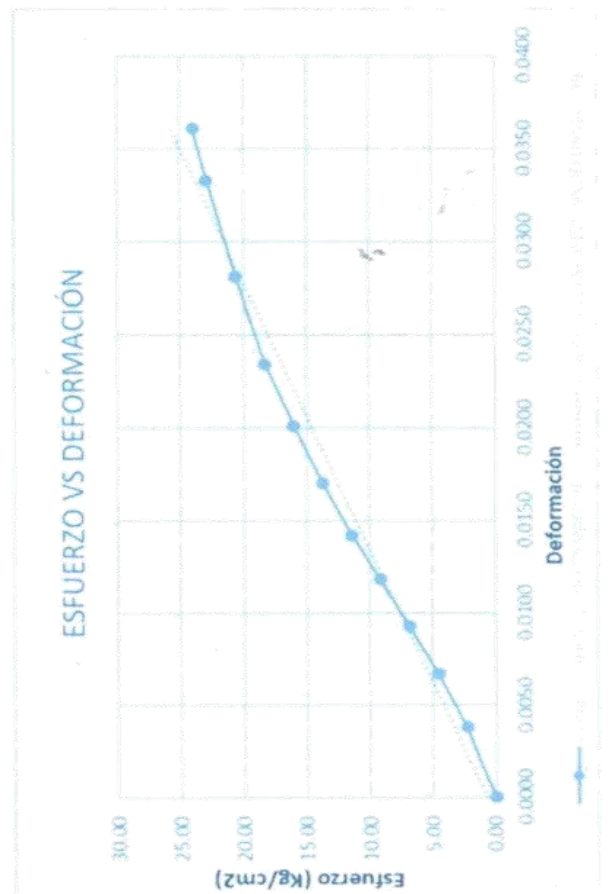


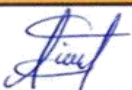


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P-06	
Largo (cm)	14.98	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.58			
Alto (cm)	10.10	218.41	5247.00	24.02

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.38	2.29	0.0038
3	1000	0.68	4.58	0.0067
4	1500	0.94	6.87	0.0093
5	2000	1.19	9.16	0.0118
6	2500	1.43	11.45	0.0142
7	3000	1.72	13.74	0.0170
8	3500	2.03	16.02	0.0201
9	4000	2.36	18.31	0.0234
10	4500	2.84	20.60	0.0281
11	5000	3.36	22.89	0.0333
12	5247	3.65	24.02	0.0361

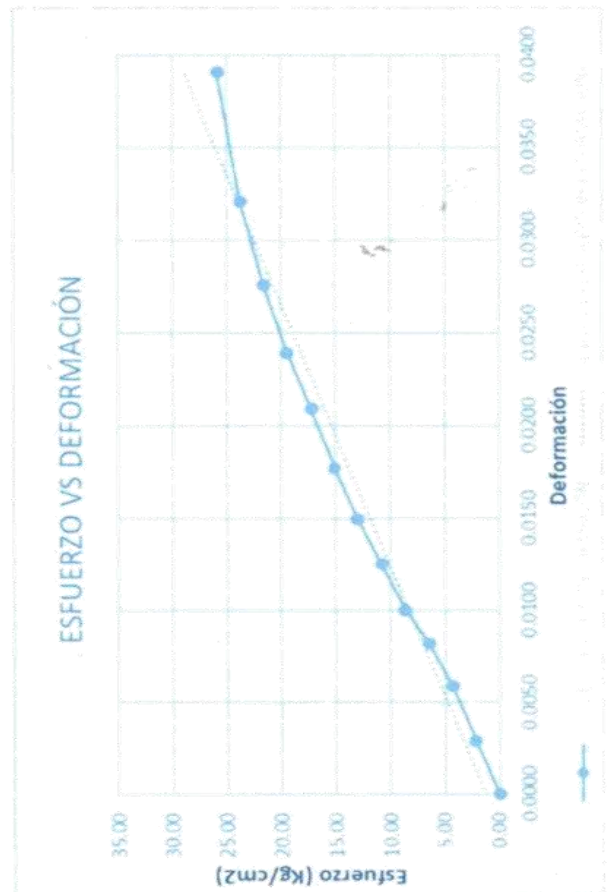


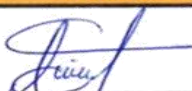


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 28-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P-07
Largo (cm)	15.30	Área Neta (cm²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm²)
Ancho (cm)	15.11			
Alto (cm)	9.90	231.18	5989.00	25.91

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.29	2.16	0.0029
3	1000	0.58	4.33	0.0059
4	1500	0.81	6.49	0.0082
5	2000	0.99	8.65	0.0100
6	2500	1.24	10.81	0.0125
7	3000	1.48	12.98	0.0149
8	3500	1.75	15.14	0.0177
9	4000	2.07	17.30	0.0209
10	4500	2.37	19.47	0.0239
11	5000	2.73	21.63	0.0276
12	5500	3.18	23.79	0.0321
13	5989	3.87	25.91	0.0391

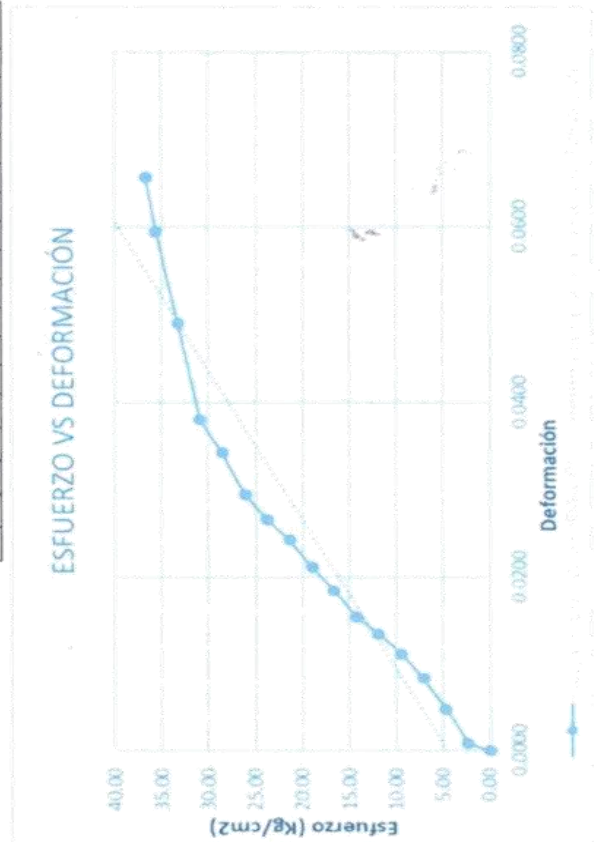


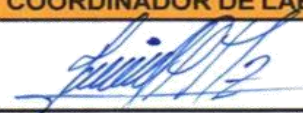
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-01-2023	FECHA: 23-01-2023	FECHA: 23-01-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C5-01
Largo (cm)	14.60	Área Neta (cm²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm²)
Ancho (cm)	14.40			
Alto (cm)	9.90	210.24	7720.00	36.72

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.09	2.38	0.0009
3	1000	0.48	4.76	0.0048
4	1500	0.82	7.13	0.0083
5	2000	1.10	9.51	0.0111
6	2500	1.33	11.89	0.0134
7	3000	1.52	14.27	0.0154
8	3500	1.82	16.65	0.0184
9	4000	2.09	19.03	0.0211
10	4500	2.40	21.40	0.0242
11	5000	2.62	23.78	0.0265
12	5500	2.91	26.16	0.0294
13	6000	3.39	28.54	0.0342
14	6500	3.76	30.92	0.0380
15	7000	4.85	33.30	0.0490
16	7500	5.88	35.67	0.0594
17	7720	6.50	36.72	0.0657

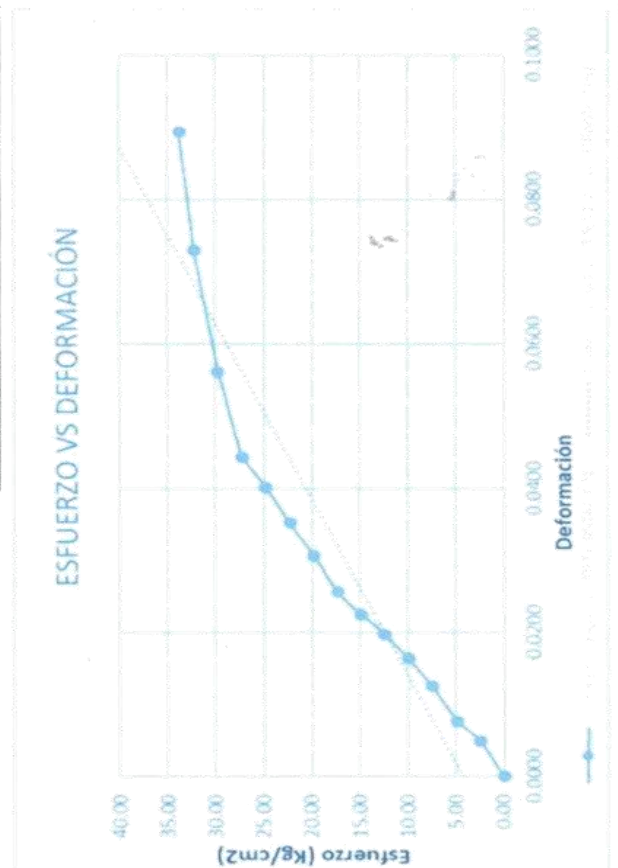


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C5-02	
Largo (cm)	13.80	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)	33.82
Ancho (cm)	14.60				
Alto (cm)	9.95	201.48	6814.00		

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.50	2.48	0.0050
3	1000	0.77	4.96	0.0077
4	1500	1.24	7.44	0.0125
5	2000	1.63	9.93	0.0164
6	2500	1.97	12.41	0.0198
7	3000	2.24	14.89	0.0225
8	3500	2.55	17.37	0.0256
9	4000	3.05	19.85	0.0307
10	4500	3.51	22.33	0.0353
11	5000	4.00	24.82	0.0402
12	5500	4.42	27.30	0.0444
13	6000	5.59	29.78	0.0562
14	6500	7.26	32.26	0.0730
15	6814	8.90	33.82	0.0894

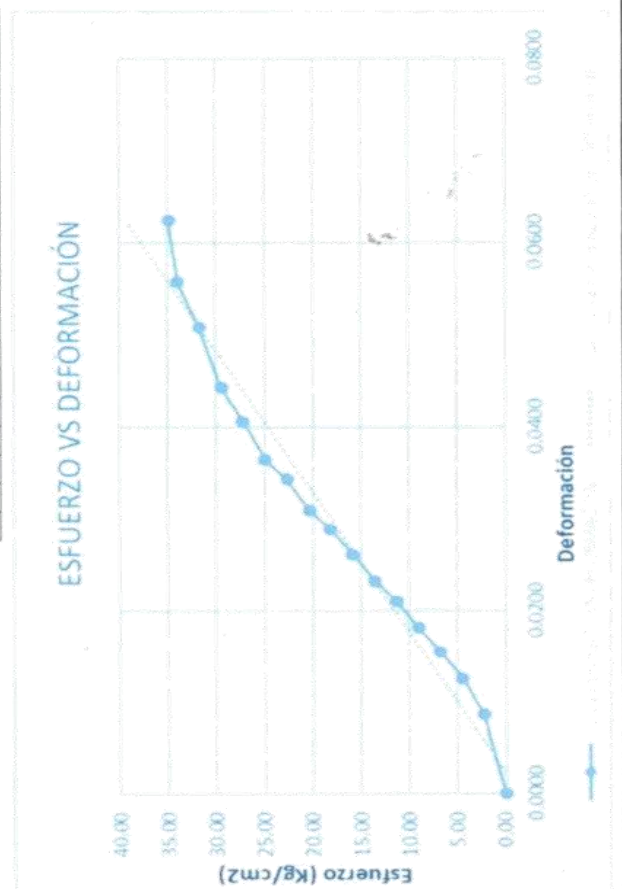


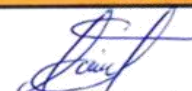
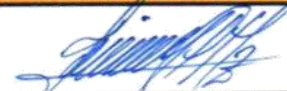
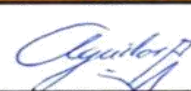
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24 -01- 2023	RESPONSABLE:	Teimo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23 -01- 2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			C5-03	
Largo (cm)	15.00	Área Neta (cm²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm²)
Ancho (cm)	14.70			
Alto (cm)	9.70	220.50	7706.00	34.95

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.84	2.27	0.0087
3	1000	1.22	4.54	0.0126
4	1500	1.50	6.80	0.0155
5	2000	1.76	9.07	0.0181
6	2500	2.04	11.34	0.0210
7	3000	2.25	13.61	0.0232
8	3500	2.53	15.87	0.0261
9	4000	2.79	18.14	0.0288
10	4500	3.00	20.41	0.0309
11	5000	3.33	22.68	0.0343
12	5500	3.53	24.94	0.0364
13	6000	3.94	27.21	0.0406
14	6500	4.29	29.48	0.0442
15	7000	4.93	31.75	0.0508
16	7500	5.40	34.01	0.0557
17	7706	6.05	34.95	0.0624

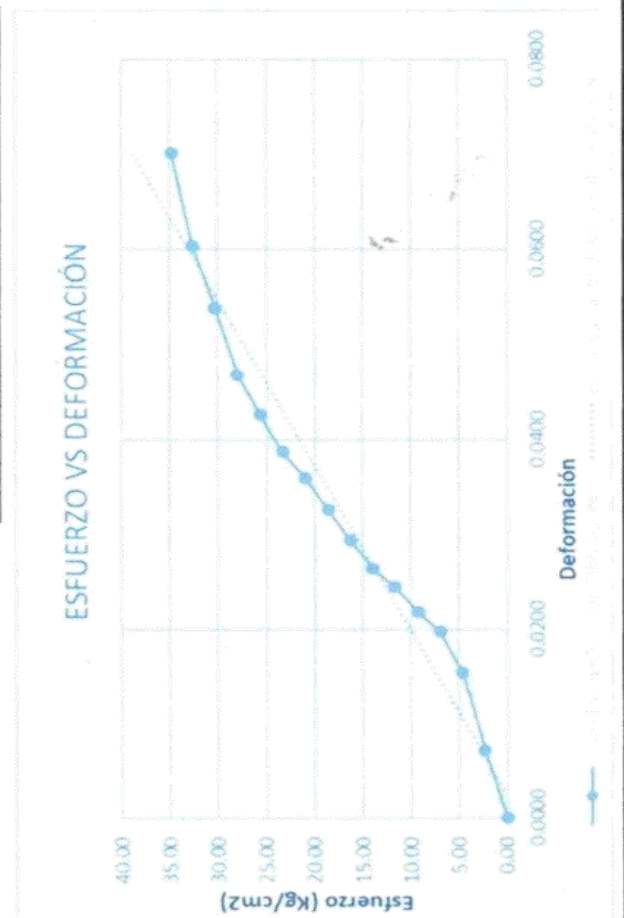


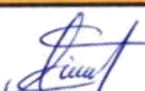

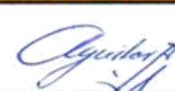
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Teimo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C5-04
Largo (cm)	14.90	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.40			
Alto (cm)	9.90			
		214.56	7465.00	34.79

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.71	2.33	0.0072
3	1000	1.51	4.66	0.0153
4	1500	1.95	6.99	0.0197
5	2000	2.16	9.32	0.0218
6	2500	2.42	11.65	0.0244
7	3000	2.61	13.98	0.0264
8	3500	2.91	16.31	0.0294
9	4000	3.23	18.64	0.0326
10	4500	3.55	20.97	0.0359
11	5000	3.83	23.30	0.0387
12	5500	4.22	25.63	0.0426
13	6000	4.63	27.96	0.0468
14	6500	5.33	30.29	0.0538
15	7000	5.98	32.62	0.0604
16	7465	6.95	34.79	0.0702

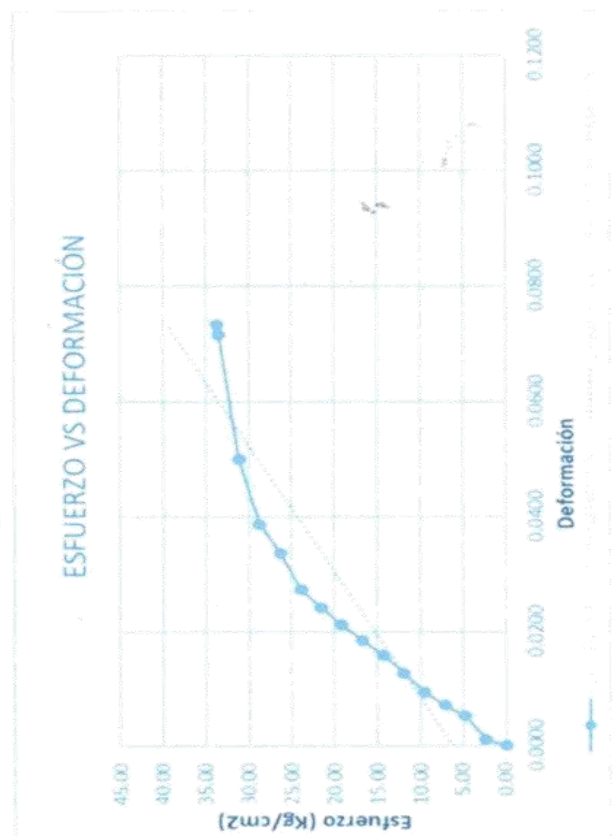




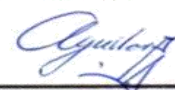
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	29-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			C5-05	
Largo (cm)	14.60	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.30			
Alto (cm)	9.90	208.78	7023.00	33.64

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.11	2.39	0.0011
3	1000	0.51	4.79	0.0052
4	1500	0.70	7.18	0.0071
5	2000	0.93	9.58	0.0094
6	2500	1.26	11.97	0.0127
7	3000	1.56	14.37	0.0158
8	3500	1.82	16.76	0.0184
9	4000	2.09	19.16	0.0211
10	4500	2.38	21.55	0.0240
11	5000	2.69	23.95	0.0272
12	5500	3.32	26.34	0.0335
13	6000	3.82	28.74	0.0386
14	6500	4.95	31.13	0.0500
15	7000	7.08	33.53	0.0715
16	7023	7.25	33.64	0.0732

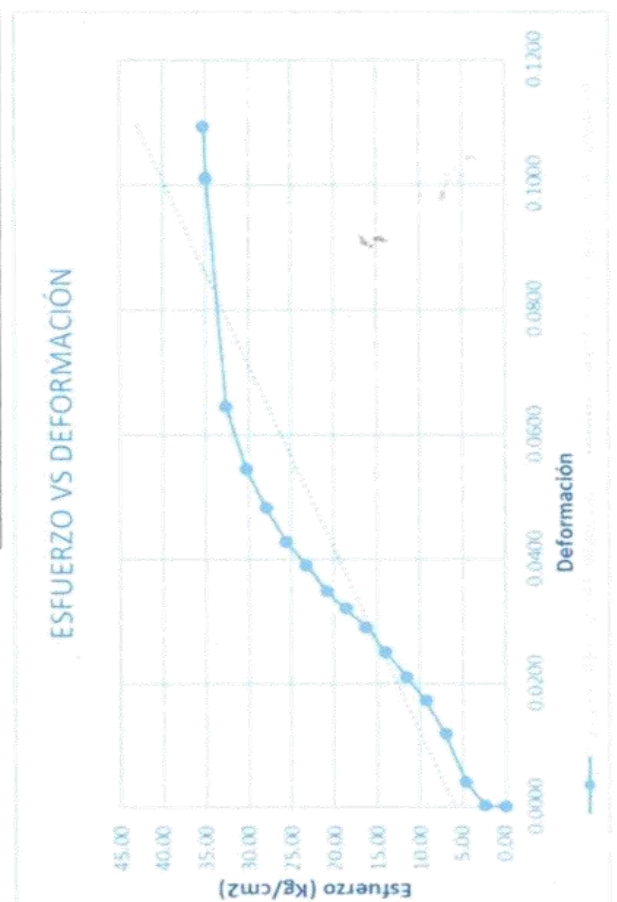




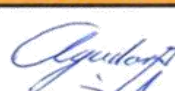
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			C5-06	
Largo (cm)	14.70	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.60			
Alto (cm)	10.10	214.62	7566.00	35.25

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.02	2.33	0.0002
3	1000	0.40	4.66	0.0040
4	1500	1.19	6.99	0.0118
5	2000	1.73	9.32	0.0171
6	2500	2.12	11.65	0.0210
7	3000	2.52	13.98	0.0250
8	3500	2.92	16.31	0.0289
9	4000	3.23	18.64	0.0320
10	4500	3.51	20.97	0.0348
11	5000	3.94	23.30	0.0390
12	5500	4.31	25.63	0.0427
13	6000	4.88	27.96	0.0483
14	6500	5.50	30.29	0.0545
15	7000	6.51	32.62	0.0645
16	7500	10.21	34.95	0.1011
17	7566	11.05	35.25	0.1094

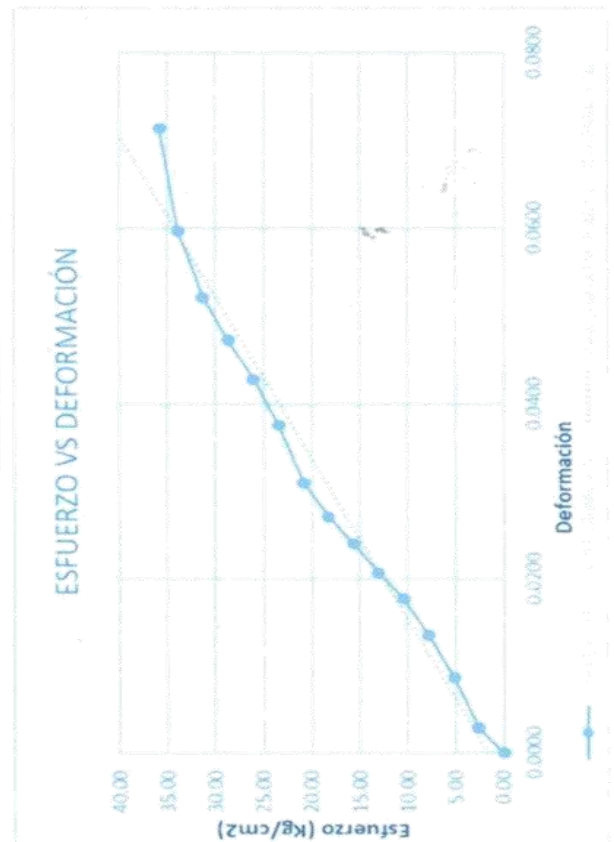


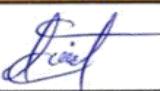


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C5-07
Largo (cm)	13.25	Área Neta (cm²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm²)
Ancho (cm)	14.46			
Alto (cm)	9.62	191.60	6865.00	35.83

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.28	2.61	0.0029
3	1000	0.84	5.22	0.0087
4	1500	1.3	7.83	0.0135
5	2000	1.7	10.44	0.0177
6	2500	1.99	13.05	0.0207
7	3000	2.31	15.66	0.0240
8	3500	2.61	18.27	0.0271
9	4000	2.98	20.88	0.0310
10	4500	3.62	23.49	0.0376
11	5000	4.12	26.10	0.0428
12	5500	4.54	28.71	0.0472
13	6000	5.01	31.32	0.0521
14	6500	5.74	33.92	0.0597
15	6865	6.87	35.83	0.0714

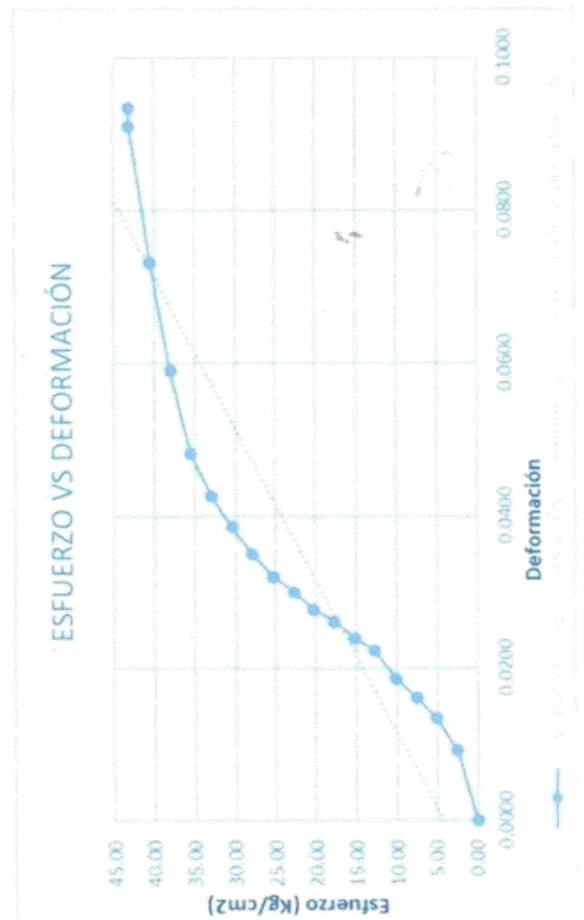


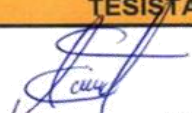

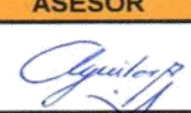
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C7-01
Largo (cm)	13.70	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.40			
Alto (cm)	9.80	197.28	8514.00	43.16

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.90	2.53	0.0092
3	1000	1.31	5.07	0.0134
4	1500	1.59	7.60	0.0162
5	2000	1.82	10.14	0.0186
6	2500	2.19	12.67	0.0223
7	3000	2.35	15.21	0.0240
8	3500	2.56	17.74	0.0261
9	4000	2.71	20.28	0.0277
10	4500	2.94	22.81	0.0300
11	5000	3.14	25.34	0.0320
12	5500	3.43	27.88	0.0350
13	6000	3.78	30.41	0.0386
14	6500	4.17	32.95	0.0426
15	7000	4.72	35.48	0.0482
16	7500	5.78	38.02	0.0590
17	8000	7.16	40.55	0.0731
18	8500	8.92	43.09	0.0910
19	8514	9.15	43.16	0.0934

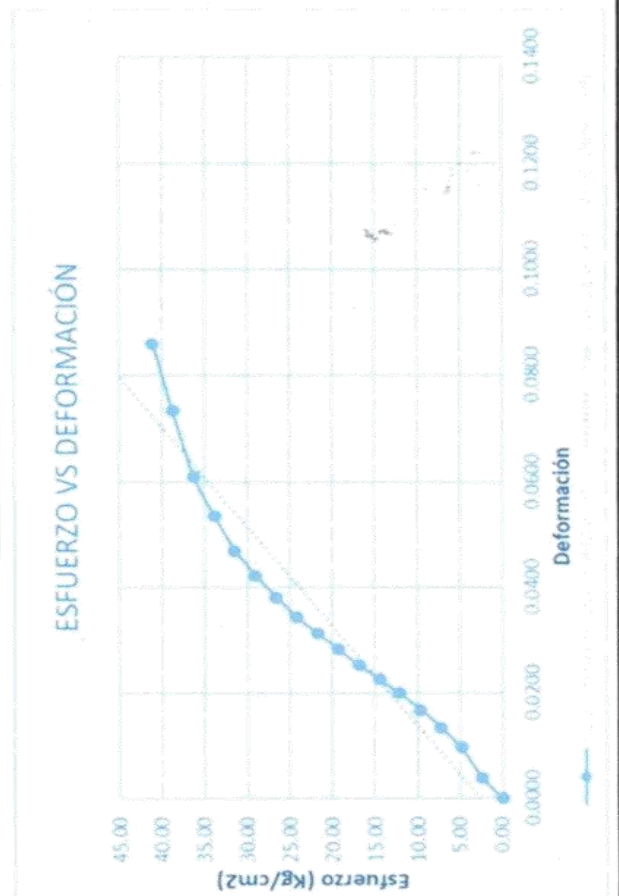


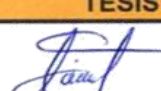

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			C7-02	
Largo (cm)	14.30	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.45			
Alto (cm)	9.90	206.64	8494.00	41.11

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.40	2.42	0.0040
3	1000	0.96	4.84	0.0097
4	1500	1.33	7.26	0.0134
5	2000	1.66	9.68	0.0168
6	2500	1.98	12.10	0.0200
7	3000	2.24	14.52	0.0226
8	3500	2.50	16.94	0.0253
9	4000	2.80	19.36	0.0283
10	4500	3.10	21.78	0.0313
11	5000	3.40	24.20	0.0343
12	5500	3.76	26.62	0.0380
13	6000	4.18	29.04	0.0422
14	6500	4.64	31.46	0.0469
15	7000	5.30	33.88	0.0535
16	7500	6.03	36.30	0.0609
17	8000	7.26	38.71	0.0733
18	8494	8.50	41.11	0.0859

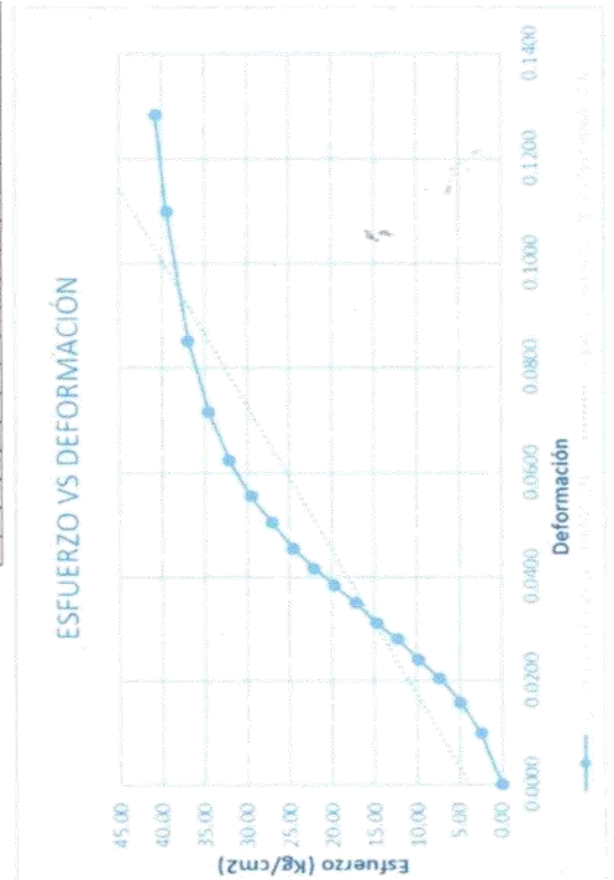


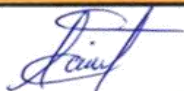
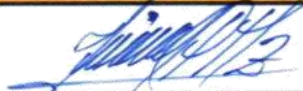

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-03-2023

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C7-03	
Largo (cm)	13.90	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)	40.75
Ancho (cm)	14.60				
Alto (cm)	10.01	202.94	8269.00		

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.99	2.46	0.0099
3	1000	1.58	4.93	0.0158
4	1500	2.05	7.39	0.0205
5	2000	2.40	9.86	0.0240
6	2500	2.81	12.32	0.0281
7	3000	3.10	14.78	0.0310
8	3500	3.50	17.25	0.0350
9	4000	3.83	19.71	0.0383
10	4500	4.16	22.17	0.0416
11	5000	4.55	24.64	0.0455
12	5500	5.06	27.10	0.0505
13	6000	5.55	29.57	0.0554
14	6500	6.24	32.03	0.0623
15	7000	7.16	34.49	0.0715
16	7500	8.51	36.96	0.0850
17	8000	10.99	39.42	0.1098
18	8269	12.85	40.75	0.1284

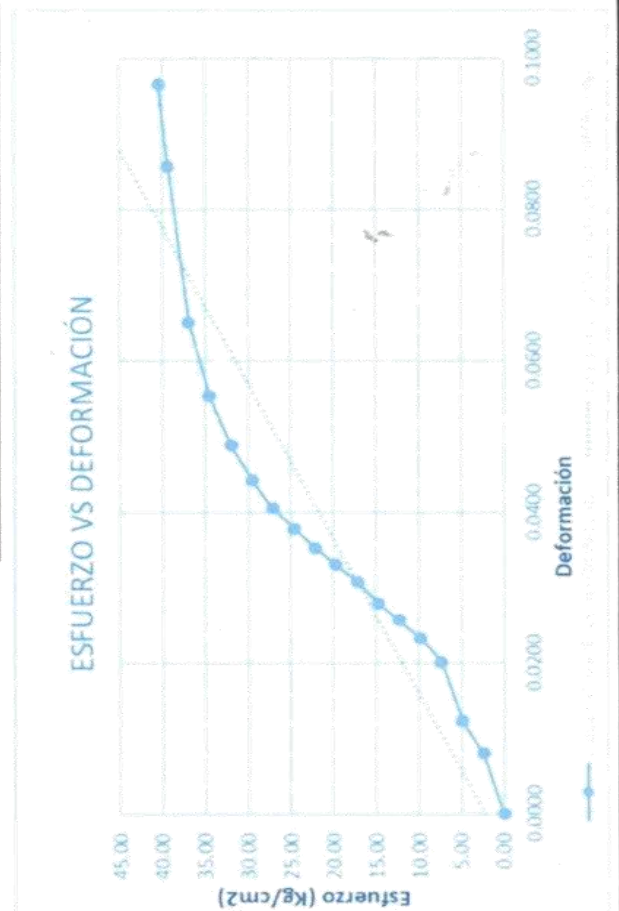


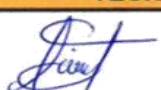

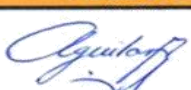
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C7-04
Largo (cm)	14.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	10.15	203.00	8215.00	40.47

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.82	2.46	0.0081
3	1000	1.26	4.93	0.0124
4	1500	2.05	7.39	0.0202
5	2000	2.38	9.85	0.0234
6	2500	2.62	12.32	0.0258
7	3000	2.84	14.78	0.0280
8	3500	3.14	17.24	0.0309
9	4000	3.36	19.70	0.0331
10	4500	3.58	22.17	0.0353
11	5000	3.85	24.63	0.0379
12	5500	4.12	27.09	0.0406
13	6000	4.51	29.56	0.0444
14	6500	4.97	32.02	0.0490
15	7000	5.62	34.48	0.0554
16	7500	6.61	36.95	0.0651
17	8000	8.70	39.41	0.0857
18	8215	9.80	40.47	0.0966

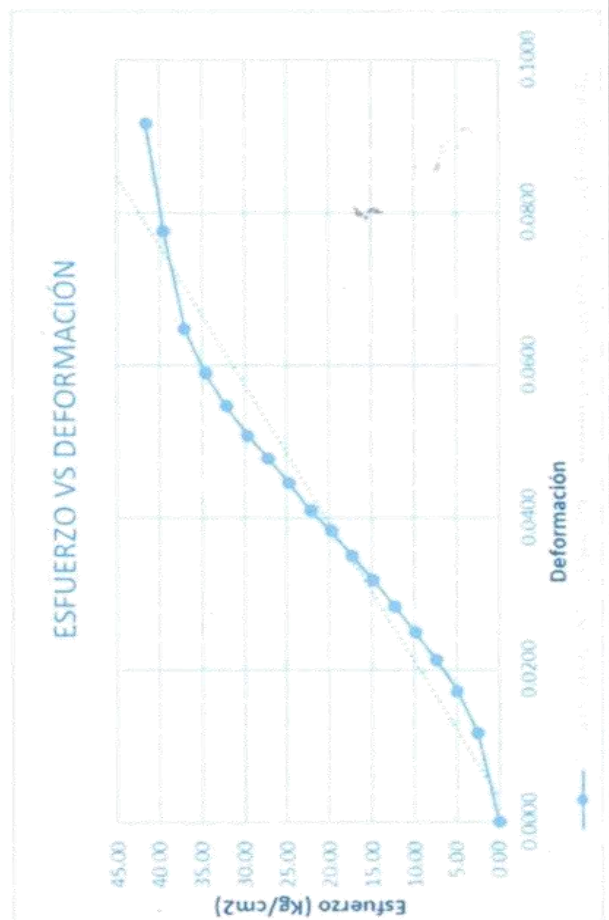


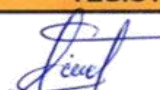

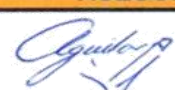
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Serge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C7-05
Largo (cm)	14.03	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.42			
Alto (cm)	9.43	202.31	8414.00	41.59

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	1.10	2.47	0.0117
3	1000	1.62	4.94	0.0172
4	1500	2.01	7.41	0.0213
5	2000	2.36	9.89	0.0250
6	2500	2.68	12.36	0.0284
7	3000	3.00	14.83	0.0318
8	3500	3.30	17.30	0.0350
9	4000	3.61	19.77	0.0383
10	4500	3.87	22.24	0.0410
11	5000	4.21	24.71	0.0446
12	5500	4.51	27.19	0.0478
13	6000	4.80	29.66	0.0509
14	6500	5.16	32.13	0.0547
15	7000	5.56	34.60	0.0590
16	7500	6.11	37.07	0.0648
17	8000	7.32	39.54	0.0776
18	8414	8.65	41.59	0.0917



OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023



UNIVERSIDAD
PRIVADA

PROTOKOLO

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ADOBES

NORMA

RNE E.080

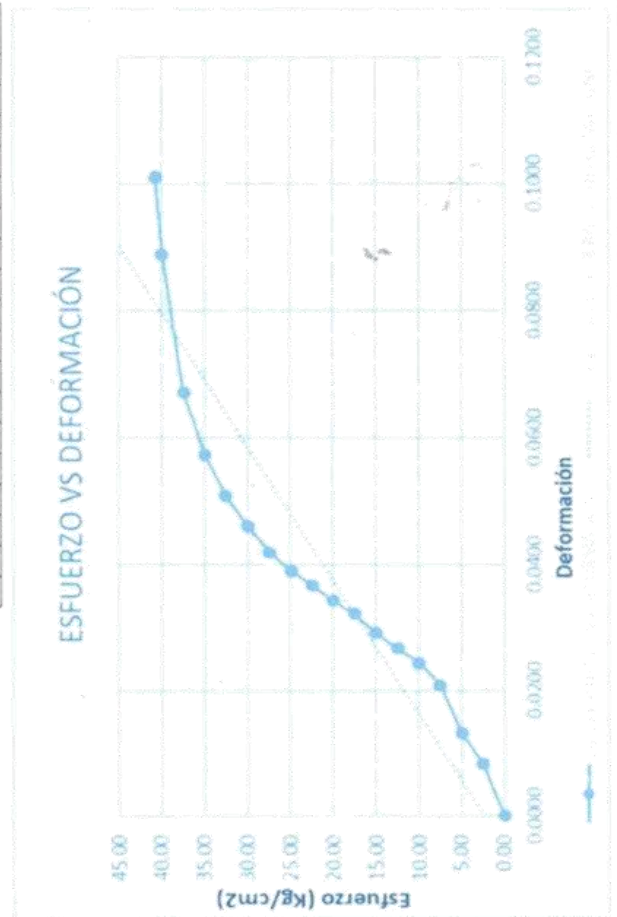
TESIS

"COMPRESION AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICION DE FIBRA DE COCO,
FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLATANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"

UBICACION	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla - Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACION	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Diaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				C7-06
Largo (cm)	14.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.30			
Alto (cm)	9.80	200.20	8152.00	40.72

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.81	2.50	0.0083
3	1000	1.29	5.00	0.0132
4	1500	2.04	7.49	0.0208
5	2000	2.38	9.99	0.0243
6	2500	2.61	12.49	0.0266
7	3000	2.84	14.99	0.0290
8	3500	3.15	17.48	0.0321
9	4000	3.35	19.98	0.0342
10	4500	3.59	22.48	0.0366
11	5000	3.82	24.98	0.0390
12	5500	4.11	27.47	0.0419
13	6000	4.51	29.97	0.0460
14	6500	4.98	32.47	0.0508
15	7000	5.61	34.97	0.0572
16	7500	6.57	37.46	0.0670
17	8000	8.70	39.96	0.0888
18	8152	9.90	40.72	0.1010



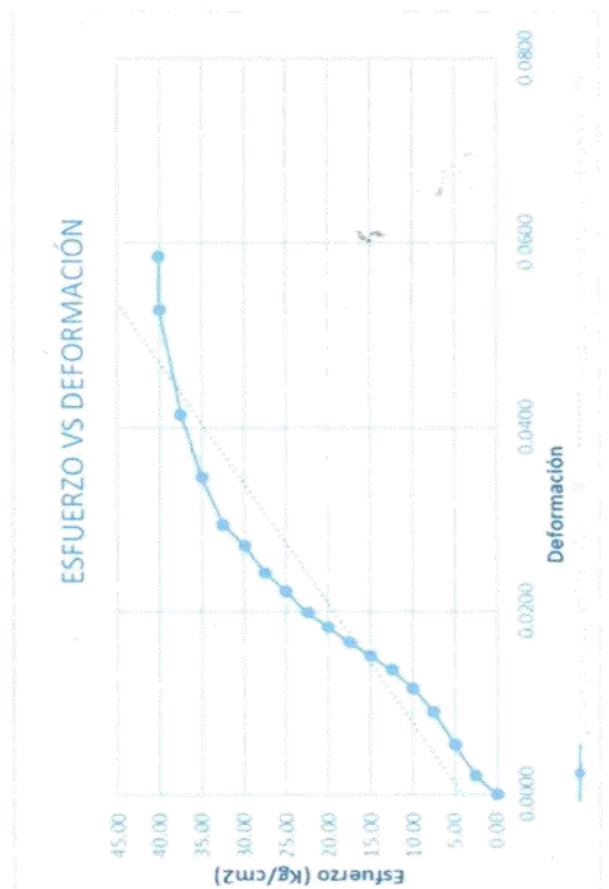
OBSERVACIONES:

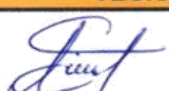

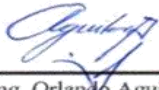
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Telmo Diaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de coco con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			C7-07	
Largo (cm)	13.70	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.60			
Alto (cm)	9.40	200.02	8021.00	40.10

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.20	2.50	0.0021
3	1000	0.51	5.00	0.0054
4	1500	0.85	7.50	0.0090
5	2000	1.08	10.00	0.0115
6	2500	1.28	12.50	0.0136
7	3000	1.42	15.00	0.0151
8	3500	1.56	17.50	0.0166
9	4000	1.71	20.00	0.0182
10	4500	1.86	22.50	0.0198
11	5000	2.08	25.00	0.0221
12	5500	2.27	27.50	0.0241
13	6000	2.55	30.00	0.0271
14	6500	2.76	32.50	0.0294
15	7000	3.25	35.00	0.0346
16	7500	3.89	37.50	0.0414
17	8000	4.96	40.00	0.0528
18	8021	5.50	40.10	0.0585

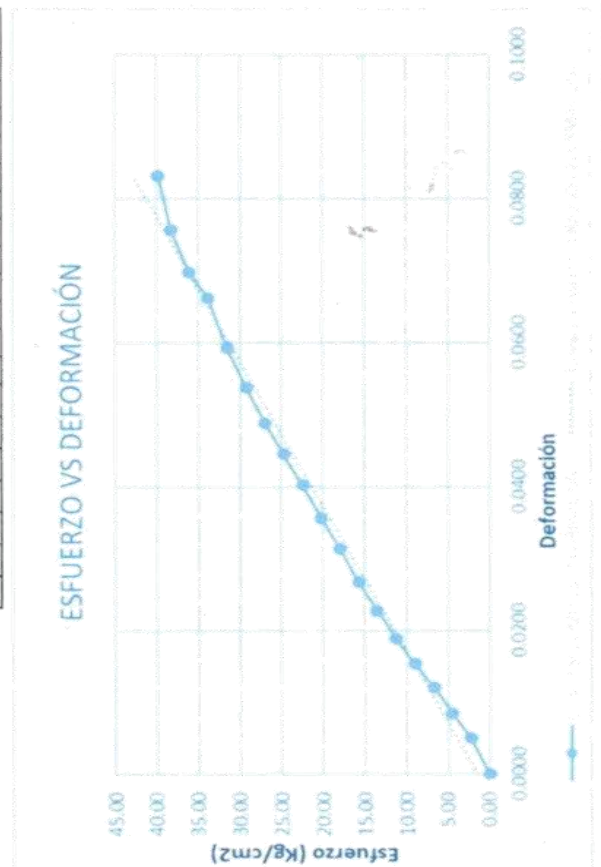


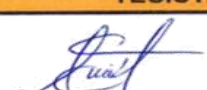


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P5-01	
Largo (cm)	15.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)	39.81
Ancho (cm)	14.60				
Alto (cm)	9.80	221.92	8834.00		

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.50	2.25	0.0051
3	1000	0.83	4.51	0.0085
4	1500	1.20	6.76	0.0122
5	2000	1.51	9.01	0.0154
6	2500	1.85	11.27	0.0189
7	3000	2.23	13.52	0.0228
8	3500	2.63	15.77	0.0268
9	4000	3.08	18.02	0.0314
10	4500	3.51	20.28	0.0358
11	5000	3.95	22.53	0.0403
12	5500	4.37	24.78	0.0446
13	6000	4.80	27.04	0.0490
14	6500	5.28	29.29	0.0539
15	7000	5.81	31.54	0.0593
16	7500	6.50	33.80	0.0663
17	8000	6.84	36.05	0.0698
18	8500	7.43	38.30	0.0758
19	8834	8.15	39.81	0.0832

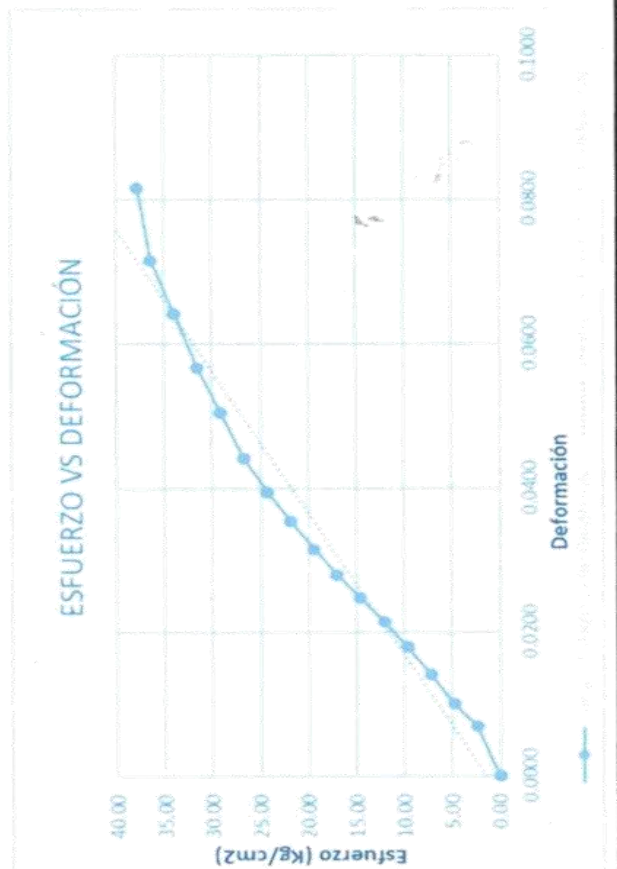


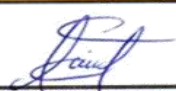

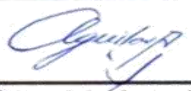
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P5-02	
Largo (cm)	14.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	9.70	205.90	7792.00	37.84

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.68	2.43	0.0070
3	1000	0.98	4.86	0.0101
4	1500	1.38	7.29	0.0142
5	2000	1.75	9.71	0.0180
6	2500	2.09	12.14	0.0215
7	3000	2.41	14.57	0.0248
8	3500	2.72	17.00	0.0280
9	4000	3.07	19.43	0.0316
10	4500	3.43	21.86	0.0354
11	5000	3.83	24.28	0.0395
12	5500	4.29	26.71	0.0442
13	6000	4.90	29.14	0.0505
14	6500	5.50	31.57	0.0567
15	7000	6.23	34.00	0.0642
16	7500	6.95	36.43	0.0716
17	7792	7.92	37.84	0.0816

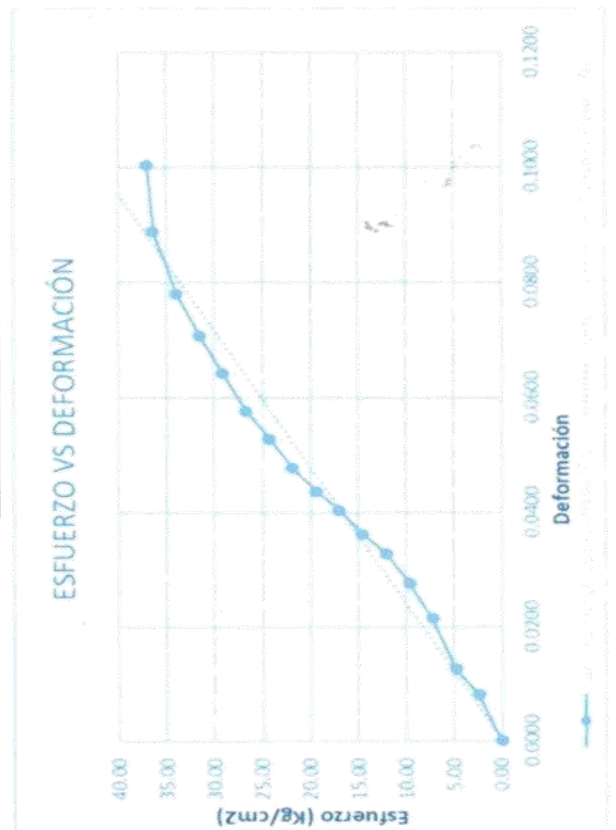


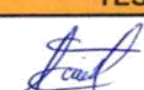

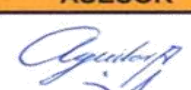
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlaño Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
	TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"	
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P5-03	
Largo (cm)	14.30	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.40			
Alto (cm)	10.10	7627.00	7627.00	37.04

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.82	2.43	0.0081
3	1000	1.27	4.86	0.0126
4	1500	2.16	7.28	0.0214
5	2000	2.79	9.71	0.0276
6	2500	3.30	12.14	0.0327
7	3000	3.66	14.57	0.0362
8	3500	4.07	17.00	0.0403
9	4000	4.40	19.43	0.0436
10	4500	4.82	21.85	0.0477
11	5000	5.33	24.28	0.0528
12	5500	5.82	26.71	0.0576
13	6000	6.47	29.14	0.0641
14	6500	7.13	31.57	0.0706
15	7000	7.88	33.99	0.0780
16	7500	8.98	36.42	0.0889
17	7627	10.13	37.04	0.1003

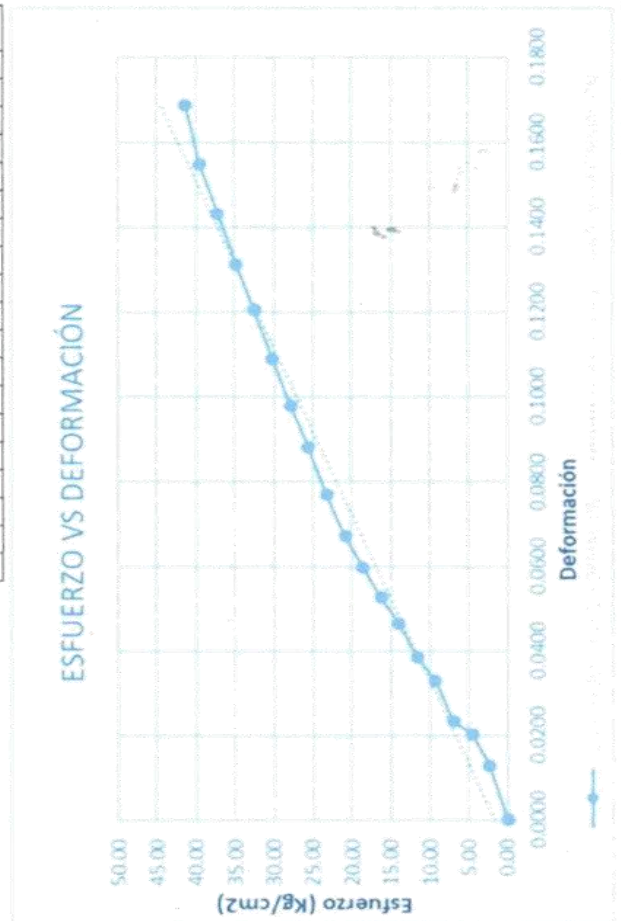


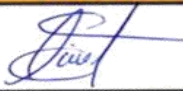

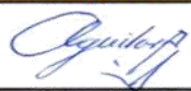
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P5-04
Largo (cm)	15.15	Área Neta (cm²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm²)
Ancho (cm)	14.20			
Alto (cm)	9.50	215.13	8907.00	41.40

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	1.23	2.32	0.0129
3	1000	1.93	4.65	0.0203
4	1500	2.22	6.97	0.0234
5	2000	3.14	9.30	0.0331
6	2500	3.66	11.62	0.0385
7	3000	4.41	13.95	0.0464
8	3500	5	16.27	0.0526
9	4000	5.67	18.59	0.0597
10	4500	6.37	20.92	0.0671
11	5000	7.31	23.24	0.0769
12	5500	8.37	25.57	0.0881
13	6000	9.31	27.89	0.0980
14	6500	10.34	30.21	0.1088
15	7000	11.45	32.54	0.1205
16	7500	12.46	34.86	0.1312
17	8000	13.59	37.19	0.1431
18	8500	14.71	39.51	0.1548
19	8907	16.03	41.40	0.1687

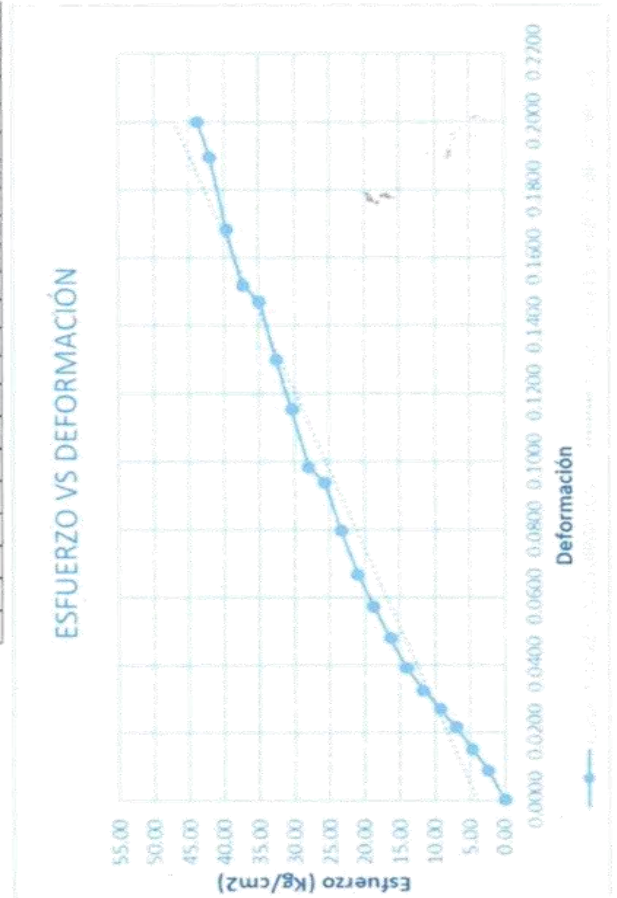


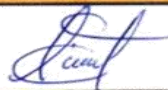


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P5-05	
Largo (cm)	15.10	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.20			
Alto (cm)	9.50	214.42	9373.00	43.71

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.84	2.33	0.0088
3	1000	1.42	4.66	0.0149
4	1500	2.04	7.00	0.0215
5	2000	2.57	9.33	0.0271
6	2500	3.09	11.66	0.0325
7	3000	3.72	13.99	0.0392
8	3500	4.54	16.32	0.0478
9	4000	5.43	18.65	0.0572
10	4500	6.33	20.99	0.0666
11	5000	7.56	23.32	0.0796
12	5500	8.92	25.65	0.0939
13	6000	9.35	27.98	0.0984
14	6500	10.94	30.31	0.1152
15	7000	12.35	32.65	0.1300
16	7500	13.97	34.98	0.1471
17	8000	14.42	37.31	0.1518
18	8500	15.99	39.64	0.1683
19	9000	17.99	41.97	0.1894
20	9373	18.98	43.71	0.1998

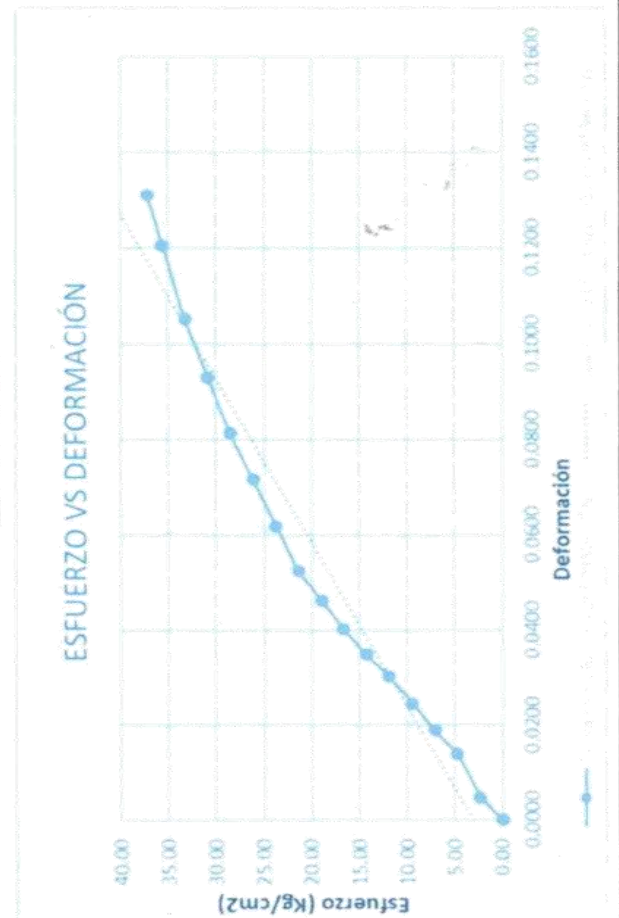


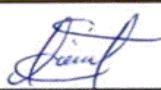


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Diaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P5-06
Largo (cm)	14.40	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.60			
Alto (cm)	9.80	210.24	7826.00	37.22

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.46	2.38	0.0047
3	1000	1.35	4.76	0.0138
4	1500	1.85	7.13	0.0189
5	2000	2.41	9.51	0.0246
6	2500	2.96	11.89	0.0302
7	3000	3.41	14.27	0.0348
8	3500	3.93	16.65	0.0401
9	4000	4.53	19.03	0.0462
10	4500	5.13	21.40	0.0523
11	5000	6.06	23.78	0.0618
12	5500	7.02	26.16	0.0716
13	6000	7.98	28.54	0.0814
14	6500	9.10	30.92	0.0929
15	7000	10.31	33.30	0.1052
16	7500	11.81	35.67	0.1205
17	7826	12.85	37.22	0.1311

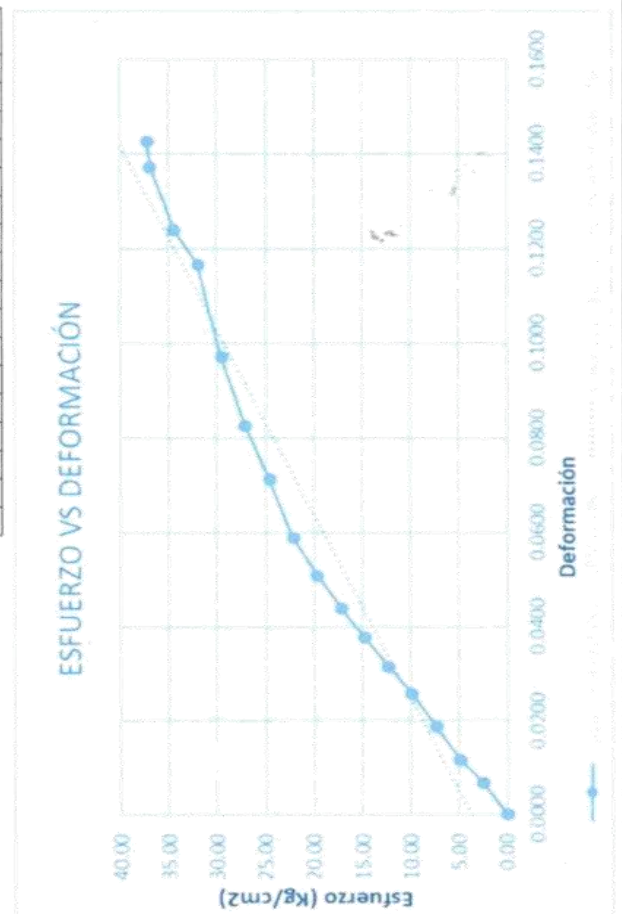


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Diaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN		RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO		REVISADO POR:	

DATOS DE LA MUESTRA				P5-07
Largo (cm)	14.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	9.75	203.00	7559.00	37.24

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	0.65	2.46	0.0067
3	1000	1.12	4.93	0.0115
4	1500	1.83	7.39	0.0188
5	2000	2.5	9.85	0.0256
6	2500	3.07	12.32	0.0315
7	3000	3.68	14.78	0.0377
8	3500	4.28	17.24	0.0439
9	4000	4.95	19.70	0.0508
10	4500	5.72	22.17	0.0587
11	5000	6.94	24.63	0.0712
12	5500	8.04	27.09	0.0825
13	6000	9.46	29.56	0.0970
14	6500	11.36	32.02	0.1165
15	7000	12.09	34.48	0.1240
16	7500	13.36	36.95	0.1370
17	7559	13.89	37.24	0.1425



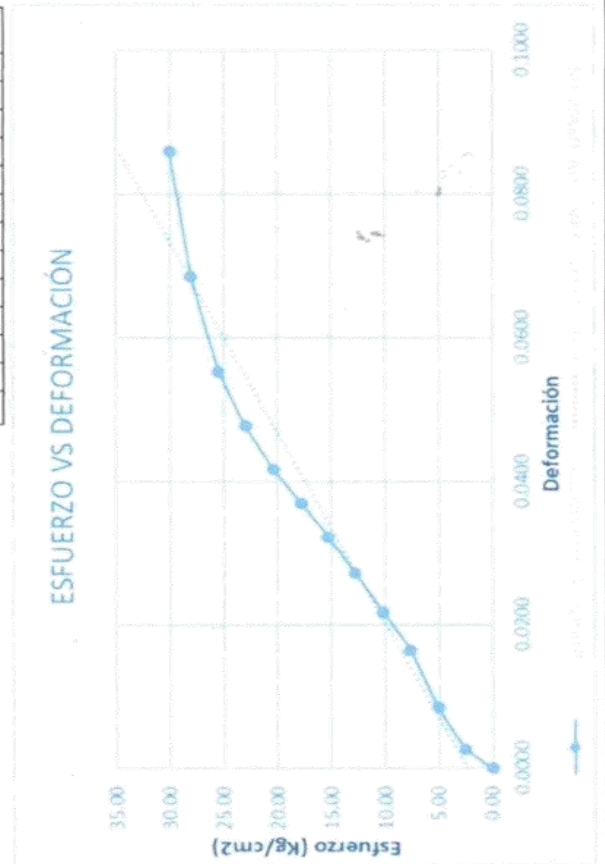
OBSERVACIONES:

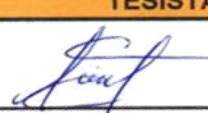

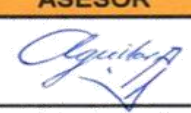
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P7-01	
Largo (cm)	14.30	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.70			
Alto (cm)	9.50	195.91	5879.00	30.01

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.26	2.55	0.0027
3	1000	0.81	5.10	0.0085
4	1500	1.57	7.66	0.0165
5	2000	2.07	10.21	0.0218
6	2500	2.58	12.76	0.0272
7	3000	3.07	15.31	0.0323
8	3500	3.52	17.87	0.0371
9	4000	3.97	20.42	0.0418
10	4500	4.54	22.97	0.0478
11	5000	5.25	25.52	0.0553
12	5500	6.51	28.07	0.0685
13	5879	8.16	30.01	0.0859

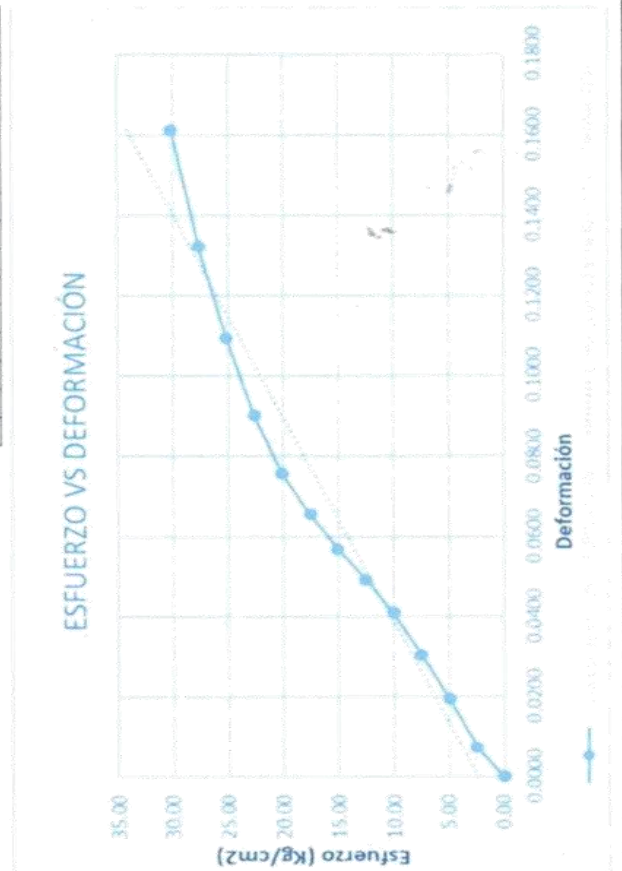


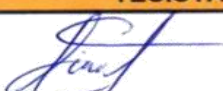

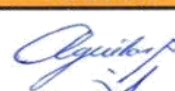
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P7-02	
Largo (cm)	14.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.20			
Alto (cm)	9.40	198.80	6063.00	30.50

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.70	2.52	0.0074
3	1000	1.84	5.03	0.0196
4	1500	2.87	7.55	0.0305
5	2000	3.84	10.06	0.0409
6	2500	4.62	12.58	0.0491
7	3000	5.35	15.09	0.0569
8	3500	6.16	17.61	0.0655
9	4000	7.12	20.12	0.0757
10	4500	8.48	22.64	0.0902
11	5000	10.27	25.15	0.1093
12	5500	12.43	27.67	0.1322
13	6000	15.15	30.18	0.1612
14	6063	16.02	30.50	0.1704

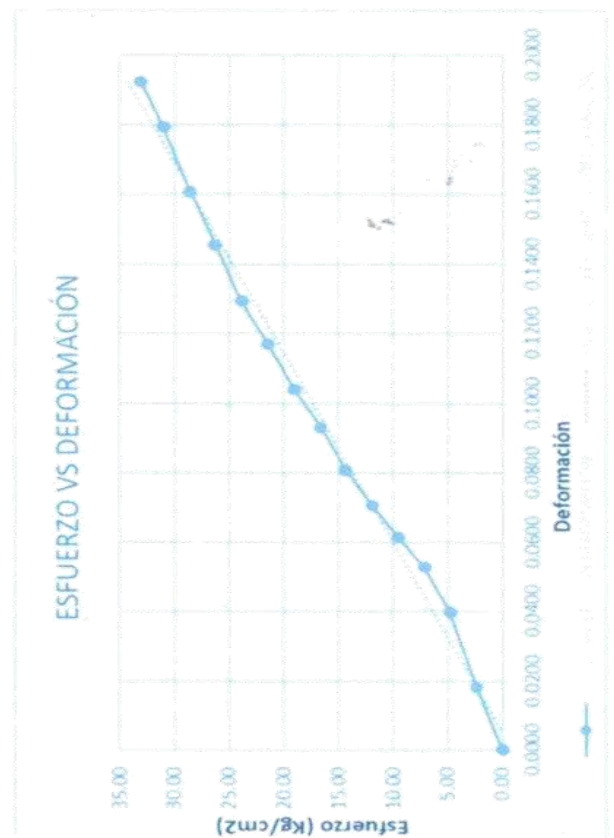


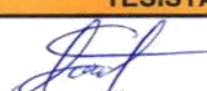
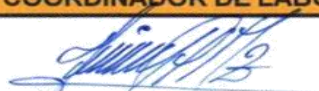

OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P7-03	
Largo (cm)	14.35	Área Neta (cm²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm²)	
Ancho (cm)	14.60				
Alto (cm)	9.60	209.51	6936.00	33.11	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	1.74	2.39	0.0181
3	1000	3.81	4.77	0.0397
4	1500	5.06	7.16	0.0527
5	2000	5.88	9.55	0.0613
6	2500	6.79	11.93	0.0707
7	3000	7.76	14.32	0.0808
8	3500	8.94	16.71	0.0931
9	4000	9.98	19.09	0.1040
10	4500	11.21	21.48	0.1168
11	5000	12.41	23.87	0.1293
12	5500	13.97	26.25	0.1455
13	6000	15.44	28.64	0.1608
14	6500	17.21	31.02	0.1793
15	6936	18.45	33.11	0.1922

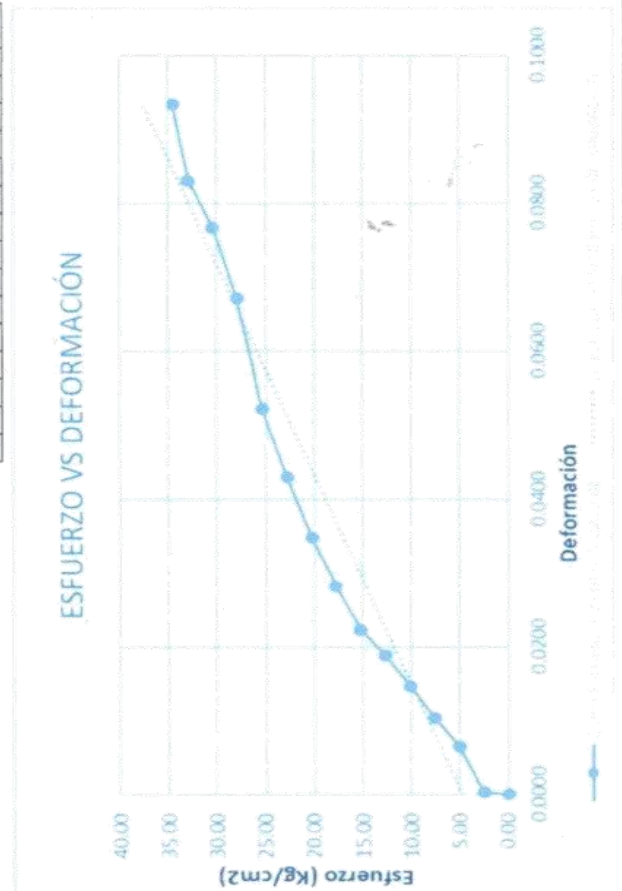


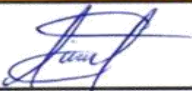

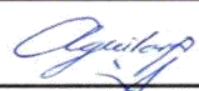
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Diaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P7-04
Largo (cm)	13.50	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.60			
Alto (cm)	9.60	197.10	6817.00	34.59

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.04	2.54	0.0004
3	1000	0.63	5.07	0.0066
4	1500	1.00	7.61	0.0104
5	2000	1.41	10.15	0.0147
6	2500	1.81	12.68	0.0189
7	3000	2.15	15.22	0.0224
8	3500	2.72	17.76	0.0283
9	4000	3.35	20.29	0.0349
10	4500	4.14	22.83	0.0431
11	5000	5.02	25.37	0.0523
12	5500	6.46	27.90	0.0673
13	6000	7.36	30.44	0.0767
14	6500	7.98	32.98	0.0831
15	6817	8.98	34.59	0.0935

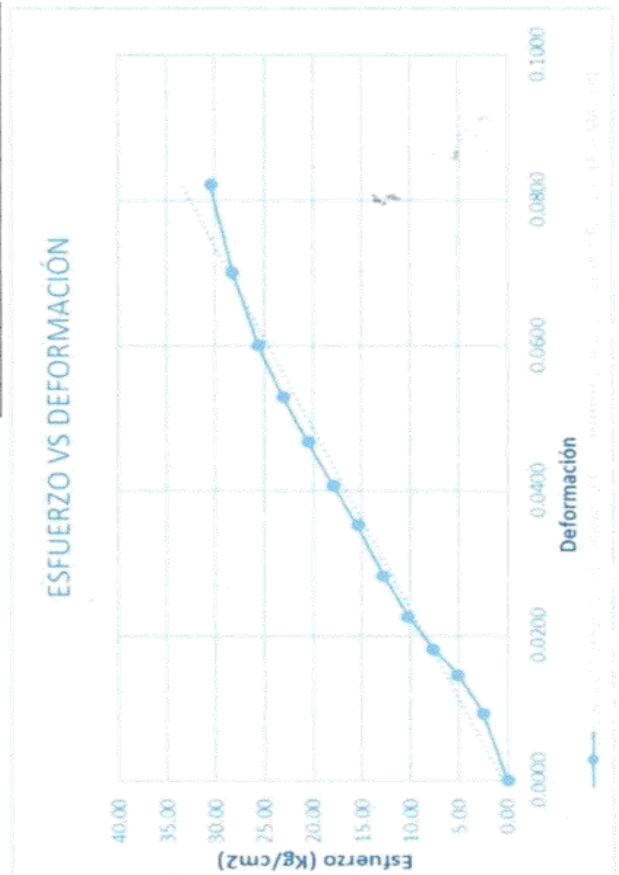



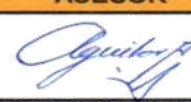
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Diaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				P7-05
Largo (cm)	13.30	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.65			
Alto (cm)	9.60	194.85	5941.00	30.49

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.89	2.57	0.0093
3	1000	1.40	5.13	0.0146
4	1500	1.75	7.70	0.0182
5	2000	2.18	10.26	0.0227
6	2500	2.72	12.83	0.0283
7	3000	3.39	15.40	0.0353
8	3500	3.92	17.96	0.0408
9	4000	4.49	20.53	0.0468
10	4500	5.09	23.09	0.0530
11	5000	5.77	25.66	0.0601
12	5500	6.73	28.23	0.0701
13	5941	7.89	30.49	0.0822

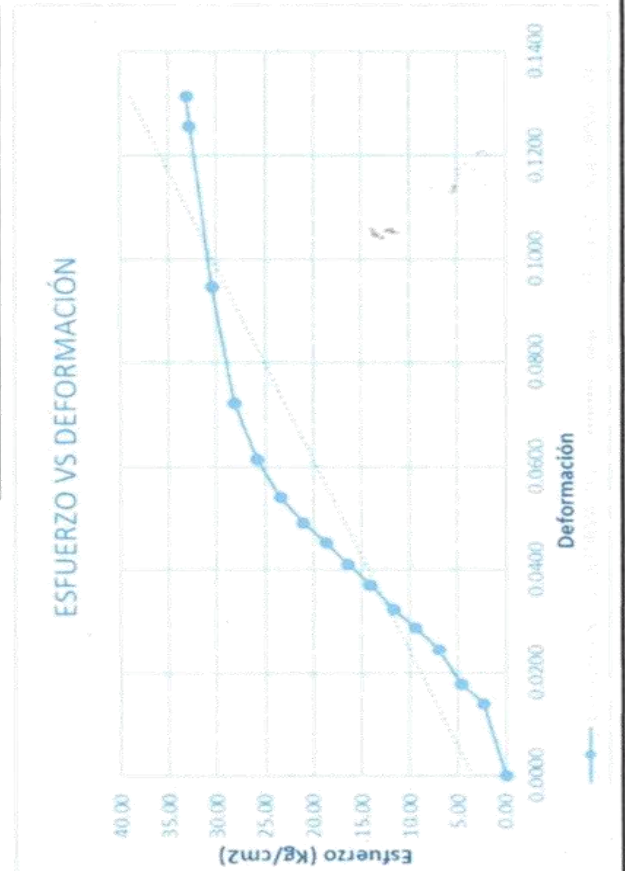


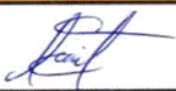


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			P7-06	
Largo (cm)	14.80	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.40			
Alto (cm)	9.40	213.12	7060.00	33.13

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	1.32	2.35	0.0140
3	1000	1.68	4.69	0.0179
4	1500	2.3	7.04	0.0245
5	2000	2.69	9.38	0.0286
6	2500	3.05	11.73	0.0324
7	3000	3.48	14.08	0.0370
8	3500	3.85	16.42	0.0410
9	4000	4.25	18.77	0.0452
10	4500	4.62	21.11	0.0491
11	5000	5.09	23.46	0.0541
12	5500	5.76	25.81	0.0613
13	6000	6.79	28.15	0.0722
14	6500	8.89	30.50	0.0946
15	7000	11.81	32.85	0.1256
16	7060	12.35	33.13	0.1314

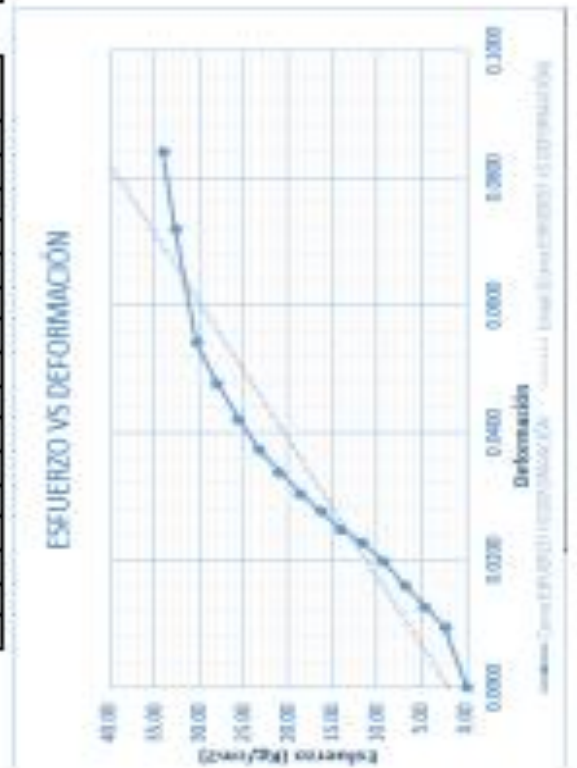


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Paríamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de fibra de seudotallo de plátano con un tamaño de 7 mm
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-09-2023	RESPONSABLE:	Telmo Diaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-09-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA P7-7			
Largo (cm)	14.60	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.70		
Alto (cm)	9.70		
Área Neta (cm ²)	214.62	7310.00	34.06

Carga (Kg)	Deformación (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria
0	0	0.00	0.0000
500	0.9	2.33	0.0093
1000	1.22	4.66	0.0126
1500	1.55	6.99	0.0160
2000	1.92	9.32	0.0198
2500	2.19	11.65	0.0226
3000	2.4	13.98	0.0247
3500	2.67	16.31	0.0275
4000	2.95	18.64	0.0304
4500	3.27	20.97	0.0337
5000	3.62	23.30	0.0373
5500	4.07	25.63	0.0420
6000	4.62	27.96	0.0476
6500	5.25	30.29	0.0541
7000	6.96	32.62	0.0718
7310	8.15	34.06	0.0840

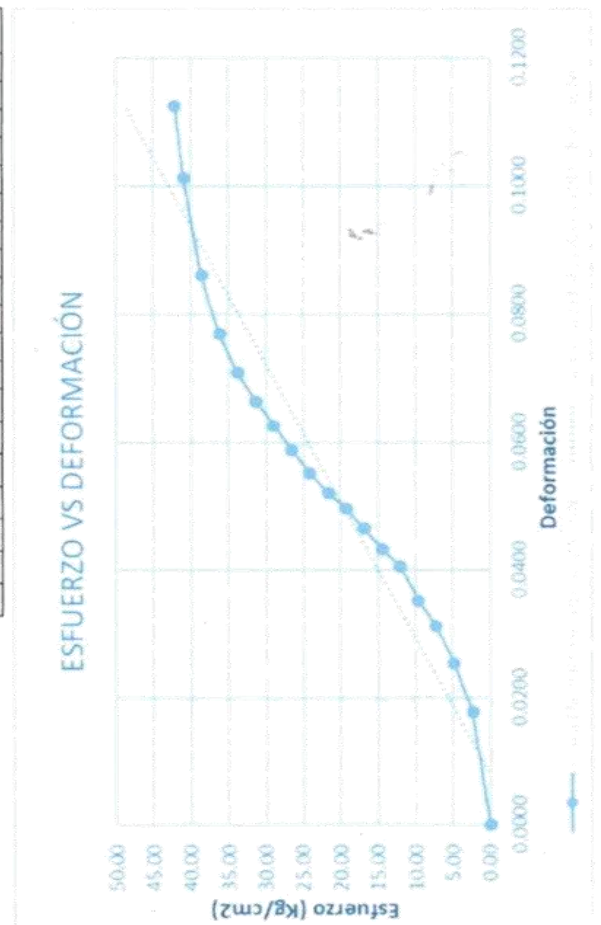


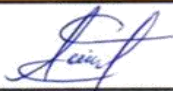


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Diaz Cordova FECHA: 23-09-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-09-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-09-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-01	
Largo (cm)	14.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.60			
Alto (cm)	9.50	207.32	8733.00	42.12

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0.00	0.0000
2	500	1.68	2.41	0.0177
3	1000	2.39	4.82	0.0252
4	1500	2.95	7.24	0.0311
5	2000	3.34	9.65	0.0352
6	2500	3.84	12.06	0.0404
7	3000	4.11	14.47	0.0433
8	3500	4.42	16.88	0.0465
9	4000	4.72	19.29	0.0497
10	4500	4.95	21.71	0.0521
11	5000	5.23	24.12	0.0551
12	5500	5.58	26.53	0.0587
13	6000	5.95	28.94	0.0626
14	6500	6.30	31.35	0.0663
15	7000	6.73	33.76	0.0708
16	7500	7.31	36.18	0.0769
17	8000	8.17	38.59	0.0860
18	8500	9.61	41.00	0.1012
19	8733	10.69	42.12	0.1125

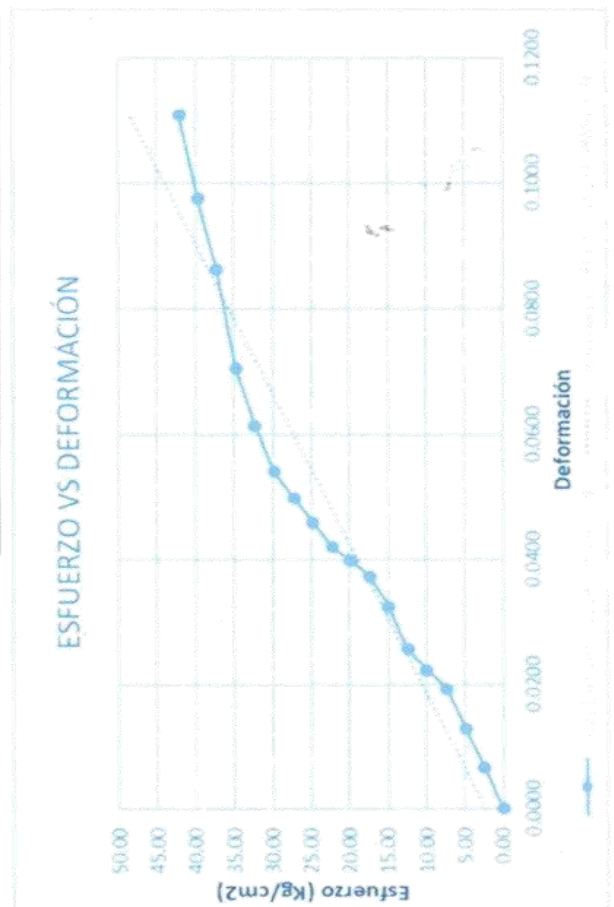


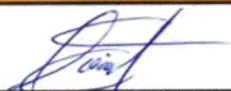


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-02	
Largo (cm)	13.90	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	9.80	201.55	8484.00	42.09

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.66	2.48	0.0067
3	1000	1.26	4.96	0.0129
4	1500	1.89	7.44	0.0193
5	2000	2.18	9.92	0.0222
6	2500	2.51	12.40	0.0256
7	3000	3.18	14.88	0.0324
8	3500	3.65	17.37	0.0372
9	4000	3.90	19.85	0.0398
10	4500	4.12	22.33	0.0420
11	5000	4.50	24.81	0.0459
12	5500	4.88	27.29	0.0498
13	6000	5.30	29.77	0.0541
14	6500	6.02	32.25	0.0614
15	7000	6.91	34.73	0.0705
16	7500	8.45	37.21	0.0862
17	8000	9.56	39.69	0.0976
18	8484	10.87	42.09	0.1109

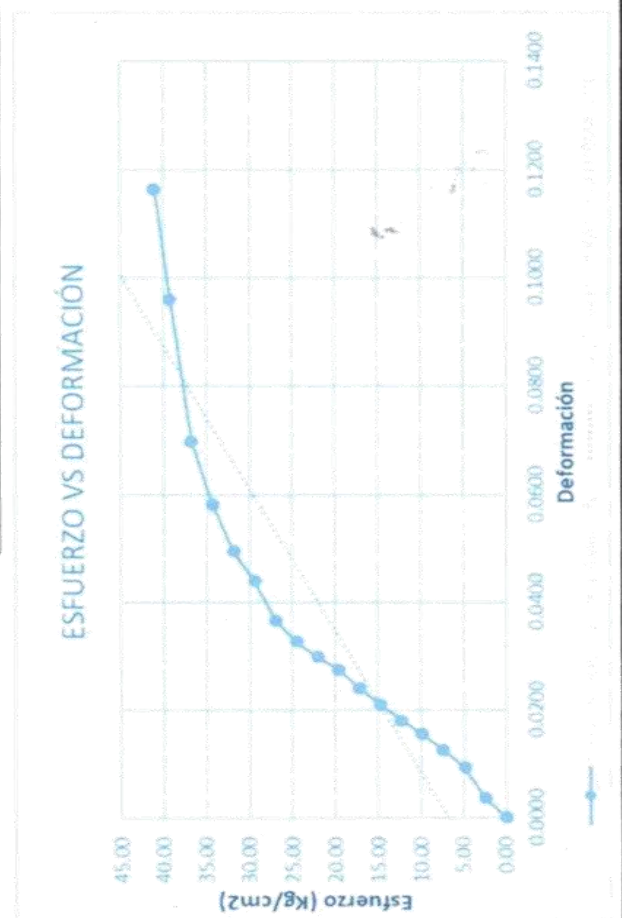


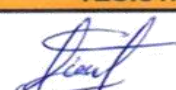


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-03	
Largo (cm)	15.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.60			
Alto (cm)	10.05	204.00	8389.00	41.12

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.36	2.45	0.0036
3	1000	0.93	4.90	0.0093
4	1500	1.26	7.35	0.0125
5	2000	1.56	9.80	0.0155
6	2500	1.82	12.25	0.0181
7	3000	2.11	14.71	0.0210
8	3500	2.41	17.16	0.0240
9	4000	2.75	19.61	0.0274
10	4500	2.99	22.06	0.0298
11	5000	3.29	24.51	0.0327
12	5500	3.68	26.96	0.0366
13	6000	4.41	29.41	0.0439
14	6500	4.96	31.86	0.0494
15	7000	5.84	34.31	0.0581
16	7500	7.01	36.76	0.0698
17	8000	9.64	39.22	0.0959
18	8389	11.70	41.12	0.1164

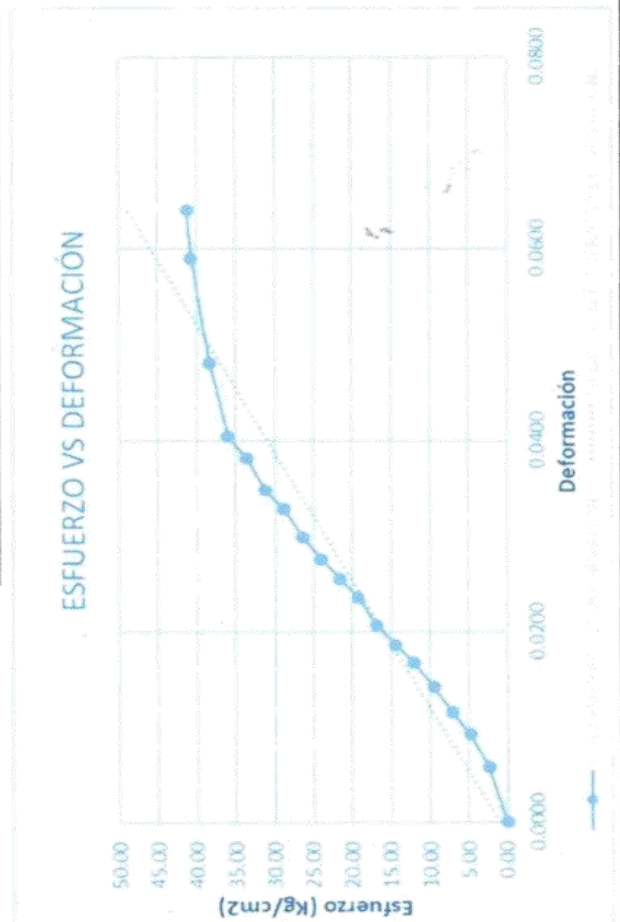



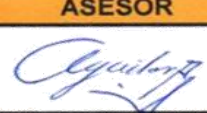
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-04	
Largo (cm)	15.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.90			
Alto (cm)	9.90	208.50	8605.00	41.27

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.57	2.40	0.0058
3	1000	0.91	4.80	0.0092
4	1500	1.15	7.19	0.0116
5	2000	1.41	9.59	0.0142
6	2500	1.65	11.99	0.0167
7	3000	1.84	14.39	0.0186
8	3500	2.04	16.79	0.0206
9	4000	2.33	19.18	0.0235
10	4500	2.52	21.58	0.0255
11	5000	2.73	23.98	0.0276
12	5500	2.95	26.38	0.0298
13	6000	3.25	28.78	0.0328
14	6500	3.45	31.18	0.0348
15	7000	3.77	33.57	0.0381
16	7500	4.00	35.97	0.0404
17	8000	4.75	38.37	0.0480
18	8500	5.84	40.77	0.0590
19	8605	6.35	41.27	0.0641

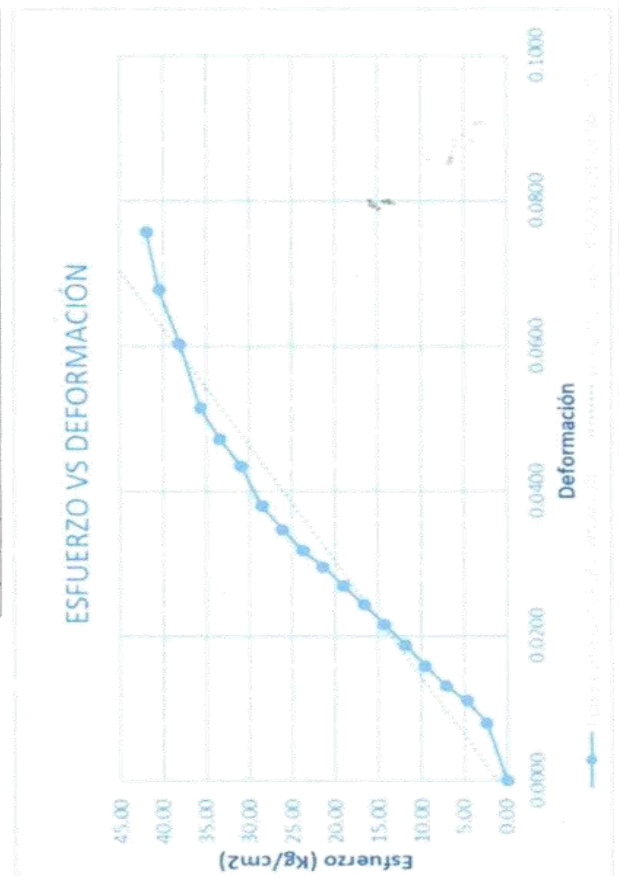


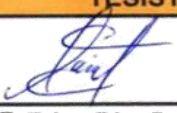
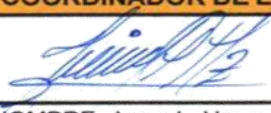
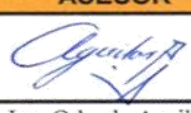
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-05	
Largo (cm)	14.90	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.10			
Alto (cm)	10.10	210.09	8807.00	41.92

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.81	2.38	0.0080
3	1000	1.12	4.76	0.0111
4	1500	1.33	7.14	0.0132
5	2000	1.61	9.52	0.0159
6	2500	1.90	11.90	0.0188
7	3000	2.19	14.28	0.0217
8	3500	2.45	16.66	0.0243
9	4000	2.72	19.04	0.0269
10	4500	2.99	21.42	0.0296
11	5000	3.21	23.80	0.0318
12	5500	3.51	26.18	0.0348
13	6000	3.84	28.56	0.0380
14	6500	4.39	30.94	0.0435
15	7000	4.77	33.32	0.0472
16	7500	5.21	35.70	0.0516
17	8000	6.09	38.08	0.0603
18	8500	6.85	40.46	0.0678
19	8807	7.66	41.92	0.0758

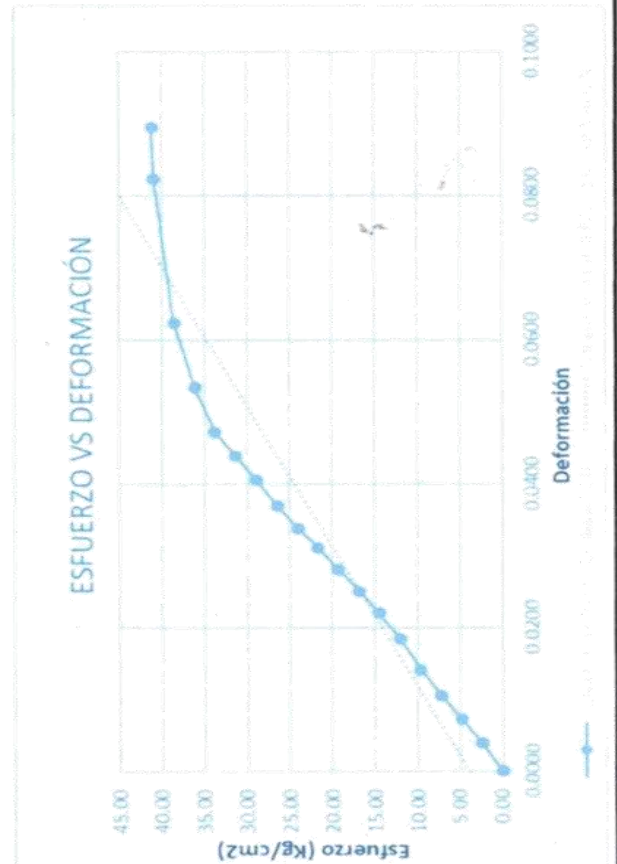


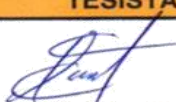
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-06	
Largo (cm)	14.30	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.50			
Alto (cm)	10.00	207.35	8542.00	41.20

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.40	2.41	0.0040
3	1000	0.72	4.82	0.0072
4	1500	1.05	7.23	0.0105
5	2000	1.42	9.65	0.0142
6	2500	1.85	12.06	0.0185
7	3000	2.20	14.47	0.0220
8	3500	2.51	16.88	0.0251
9	4000	2.81	19.29	0.0281
10	4500	3.12	21.70	0.0312
11	5000	3.39	24.11	0.0339
12	5500	3.71	26.53	0.0371
13	6000	4.06	28.94	0.0406
14	6500	4.39	31.35	0.0439
15	7000	4.73	33.76	0.0473
16	7500	5.35	36.17	0.0535
17	8000	6.24	38.58	0.0624
18	8500	8.23	40.99	0.0823
19	8542	8.96	41.20	0.0896

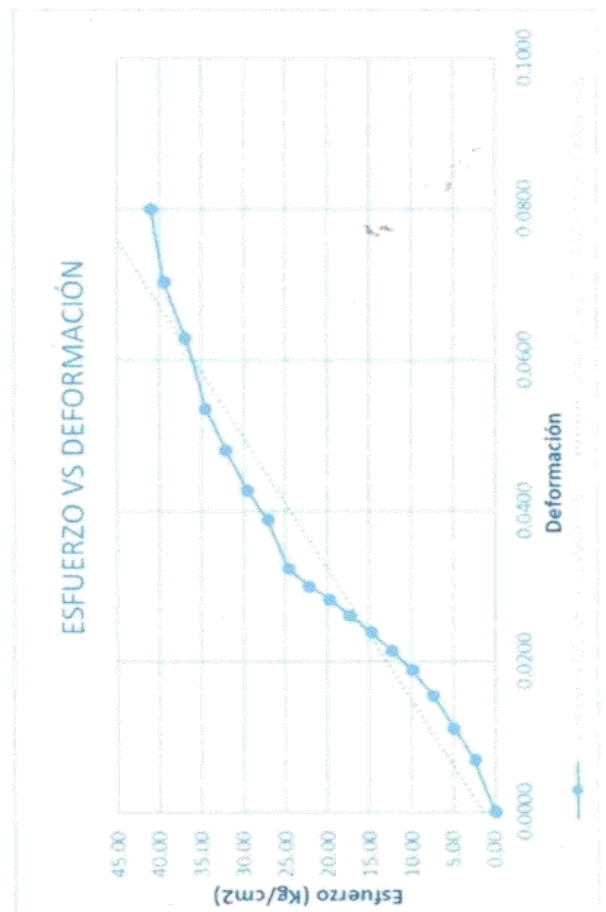


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Paríamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 5 cm..
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T5-07	
Largo (cm)	14.70	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.80			
Alto (cm)	10.30	202.86	8320.00	41.01

N°	Carga (Kg)	Deformación (mm)	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
	Carga (Kg)	Deformación Unitaria	Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	0	0.00	0.00	0.0000
3	500	0.71	2.46	0.0069
4	1000	1.15	4.93	0.0112
5	1500	1.59	7.39	0.0154
6	2000	1.95	9.86	0.0189
7	2500	2.21	12.32	0.0215
8	3000	2.46	14.79	0.0239
9	3500	2.69	17.25	0.0261
10	4000	2.91	19.72	0.0283
11	4500	3.09	22.18	0.0300
12	5000	3.34	24.65	0.0324
13	5500	4.01	27.11	0.0389
14	6000	4.41	29.58	0.0428
15	6500	4.95	32.04	0.0481
16	7000	5.52	34.51	0.0536
17	7500	6.49	36.97	0.0630
18	8000	7.25	39.44	0.0704
19	8320	8.25	41.01	0.0801



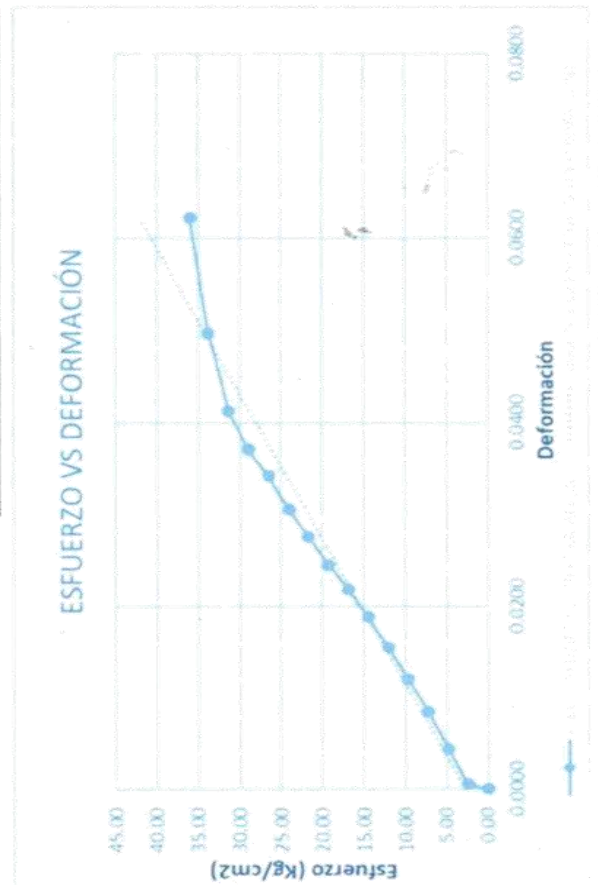
OBSERVACIONES:

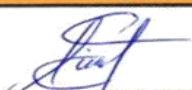
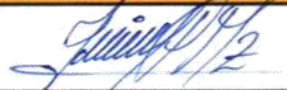
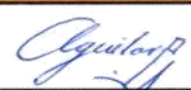
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez FECHA: 23-02-2023	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga FECHA: 23-02-2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				T7-01
Largo (cm)	14.80	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.00			
Alto (cm)	9.30	207.20	7464.00	36.02

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.06	2.41	0.0006
3	1000	0.41	4.83	0.0044
4	1500	0.78	7.24	0.0084
5	2000	1.12	9.65	0.0120
6	2500	1.44	12.07	0.0155
7	3000	1.75	14.48	0.0188
8	3500	2.03	16.89	0.0218
9	4000	2.28	19.31	0.0245
10	4500	2.56	21.72	0.0275
11	5000	2.84	24.13	0.0305
12	5500	3.18	26.54	0.0342
13	6000	3.45	28.96	0.0371
14	6500	3.83	31.37	0.0412
15	7000	4.61	33.78	0.0496
16	7464	5.78	36.02	0.0622

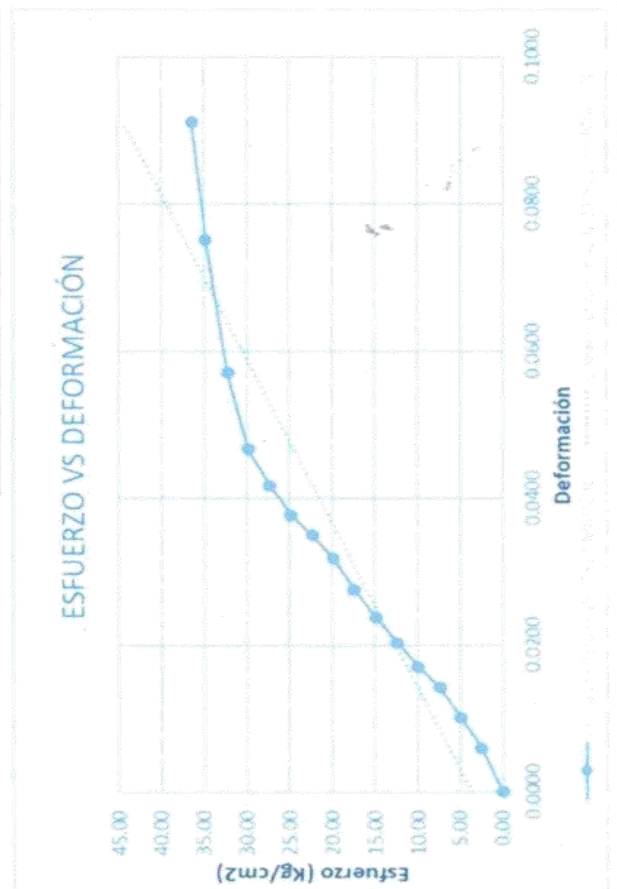


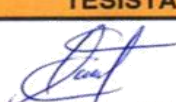
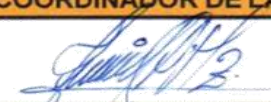
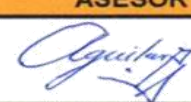
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T7-02	
Largo (cm)	14.90	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.50			
Alto (cm)	9.60	201.15	7330.00	36.44

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.58	2.49	0.0060
3	1000	0.97	4.97	0.0101
4	1500	1.37	7.46	0.0143
5	2000	1.64	9.94	0.0171
6	2500	1.96	12.43	0.0204
7	3000	2.28	14.91	0.0238
8	3500	2.65	17.40	0.0276
9	4000	3.05	19.89	0.0318
10	4500	3.36	22.37	0.0350
11	5000	3.63	24.86	0.0378
12	5500	4.01	27.34	0.0418
13	6000	4.49	29.83	0.0468
14	6500	5.49	32.31	0.0572
15	7000	7.21	34.80	0.0751
16	7330	8.75	36.44	0.0911

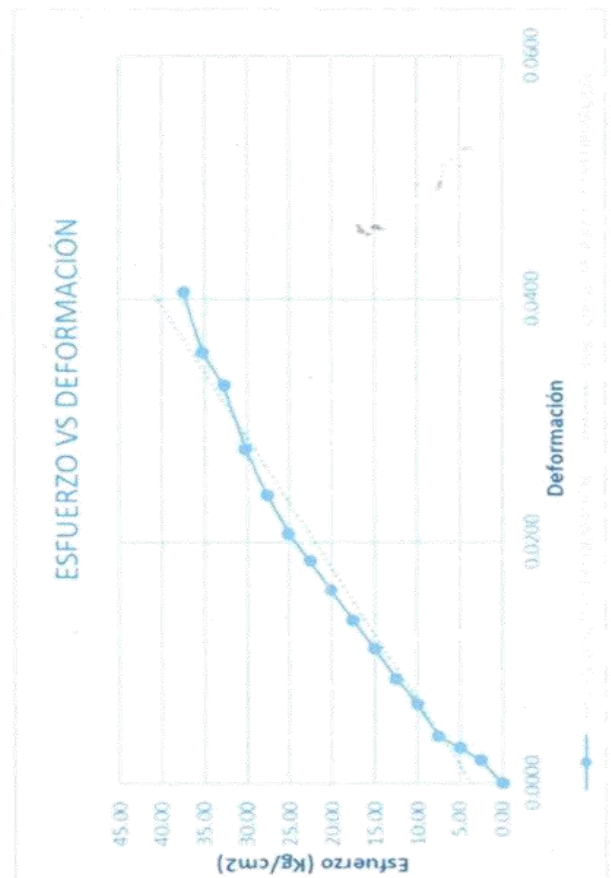


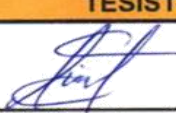

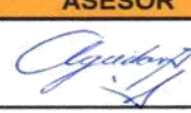
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-02-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T7-03	
Largo (cm)	14.20	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.00			
Alto (cm)	9.90	198.80	7441.00	37.43

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.19	2.52	0.0019
3	1000	0.30	5.03	0.0030
4	1500	0.39	7.55	0.0039
5	2000	0.65	10.06	0.0066
6	2500	0.86	12.58	0.0087
7	3000	1.11	15.09	0.0112
8	3500	1.34	17.61	0.0135
9	4000	1.58	20.12	0.0160
10	4500	1.82	22.64	0.0184
11	5000	2.05	25.15	0.0207
12	5500	2.37	27.67	0.0239
13	6000	2.74	30.18	0.0277
14	6500	3.26	32.70	0.0329
15	7000	3.52	35.21	0.0356
16	7441	4.02	37.43	0.0406

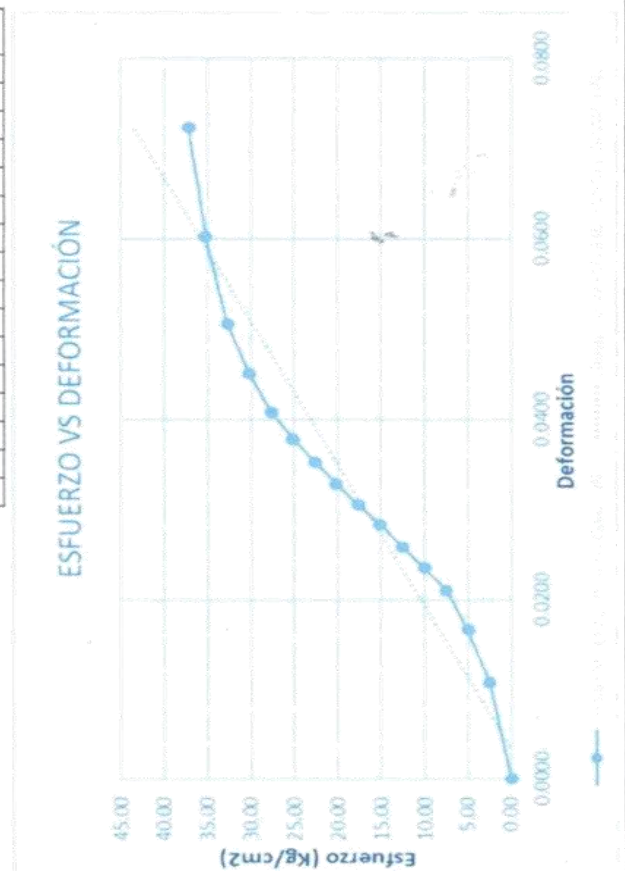


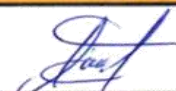


OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				T7-04	
Largo (cm)	14.40	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)	37.13
Ancho (cm)	13.80				
Alto (cm)	9.75	198.72	7379.00		

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	1.04	2.52	0.0107
3	1000	1.62	5.03	0.0166
4	1500	2.05	7.55	0.0210
5	2000	2.29	10.06	0.0235
6	2500	2.52	12.58	0.0258
7	3000	2.77	15.10	0.0284
8	3500	2.97	17.61	0.0305
9	4000	3.21	20.13	0.0329
10	4500	3.44	22.64	0.0353
11	5000	3.69	25.16	0.0378
12	5500	3.98	27.68	0.0408
13	6000	4.39	30.19	0.0450
14	6500	4.93	32.71	0.0506
15	7000	5.87	35.23	0.0602
16	7379	7.05	37.13	0.0723

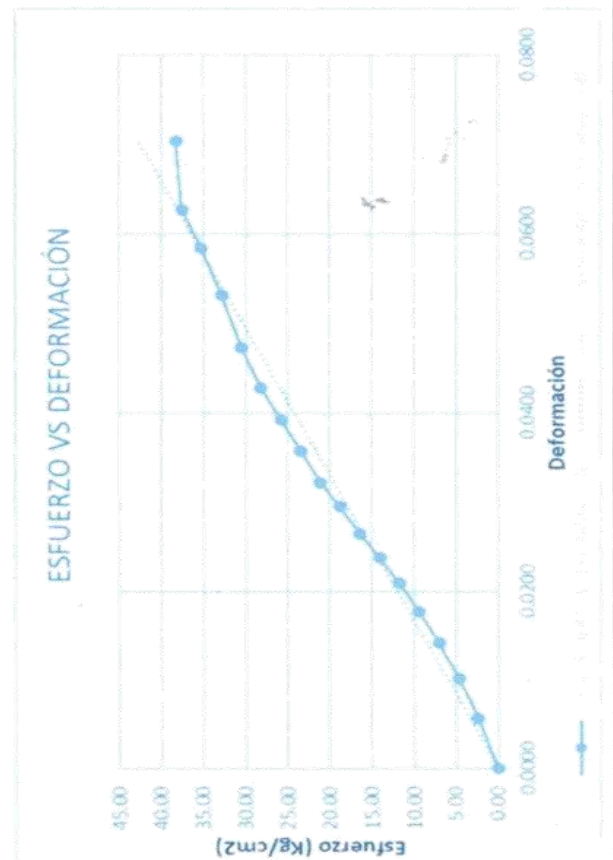


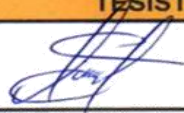

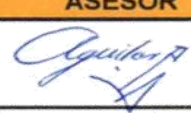
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES	
	NORMA	RNE E.080	
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-02-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-01-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA				T7-05
Largo (cm)	15.00	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.20			
Alto (cm)	10.15	213.00	8154.00	38.28

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.58	2.35	0.0057
3	1000	1.04	4.69	0.0102
4	1500	1.44	7.04	0.0142
5	2000	1.79	9.39	0.0176
6	2500	2.12	11.74	0.0209
7	3000	2.41	14.08	0.0237
8	3500	2.68	16.43	0.0264
9	4000	2.99	18.78	0.0295
10	4500	3.27	21.13	0.0322
11	5000	3.62	23.47	0.0357
12	5500	3.98	25.82	0.0392
13	6000	4.33	28.17	0.0427
14	6500	4.79	30.52	0.0472
15	7000	5.39	32.86	0.0531
16	7500	5.93	35.21	0.0584
17	8000	6.36	37.56	0.0627
18	8154	7.15	38.28	0.0704

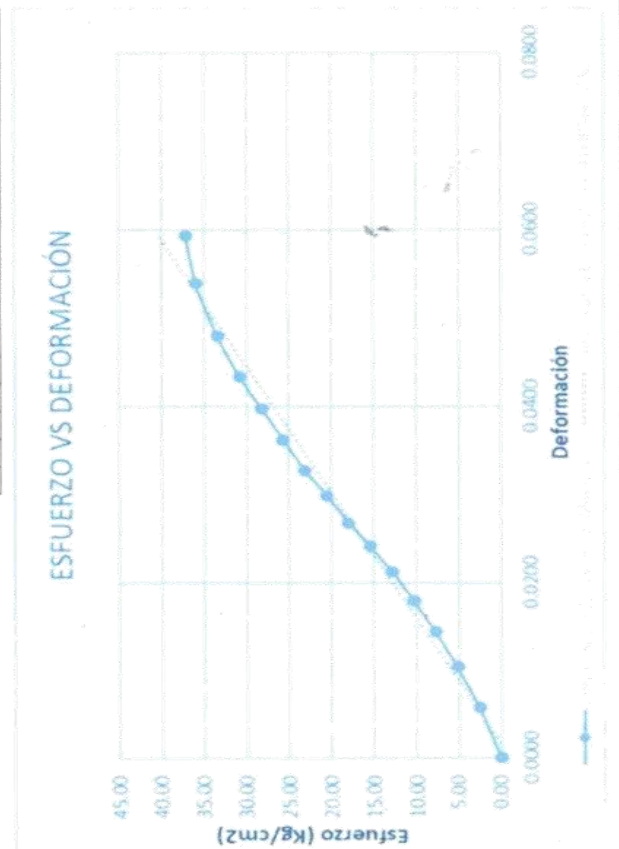




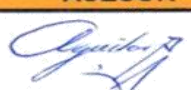
OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES		
NORMA	RNE E.080		
TESIS	"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO, FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"		
UBICACIÓN	Pariamarca	TIPO DE MATERIAL	Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un tamaño de 7 cm.
EDAD DEL ADOBE	28 Días	COLOR DE MATERIAL	Rojizo
FECHA DE ELABORACIÓN	24-01-2023	RESPONSABLE:	Telmo Díaz Cordova
FECHA DE ENSAYO	23-02-2023	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA			T7-6	
Largo (cm)	14.40	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	13.50			
Alto (cm)	10.00	194.40	7221.00	37.15

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	500	0.58	2.57	0.0058
3	1000	1.04	5.14	0.0104
4	1500	1.44	7.72	0.0144
5	2000	1.79	10.29	0.0179
6	2500	2.12	12.86	0.0212
7	3000	2.41	15.43	0.0241
8	3500	2.68	18.00	0.0268
9	4000	2.99	20.58	0.0299
10	4500	3.27	23.15	0.0327
11	5000	3.62	25.72	0.0362
12	5500	3.98	28.29	0.0398
13	6000	4.33	30.86	0.0433
14	6500	4.79	33.44	0.0479
15	7000	5.39	36.01	0.0539
16	7221	5.93	37.15	0.0593



OBSERVACIONES:		
TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
ADOBES

NORMA

RNE E.080

TESIS

"COMPRESIÓN AXIAL DE ADOBES COMPACTADOS CON ADICIÓN DE FIBRA DE COCO,
FIBRA DE SEUDOTALLO DE PLÁTANO Y PAJA TOQUILLA, CAJAMARCA 2022"

UBICACIÓN

Pariamarca

TIPO DE MATERIAL

Arcilla – Con 0.5% de paja toquilla con un
tamaño de 7 cm..

EDAD DEL ADOBE

28 Días

COLOR DE MATERIAL

Rojizo

FECHA DE ELABORACIÓN

24-01-2023

RESPONSABLE:

Telmo Díaz Cordova

FECHA DE ENSAYO

23-02-2023

REVISADO POR:

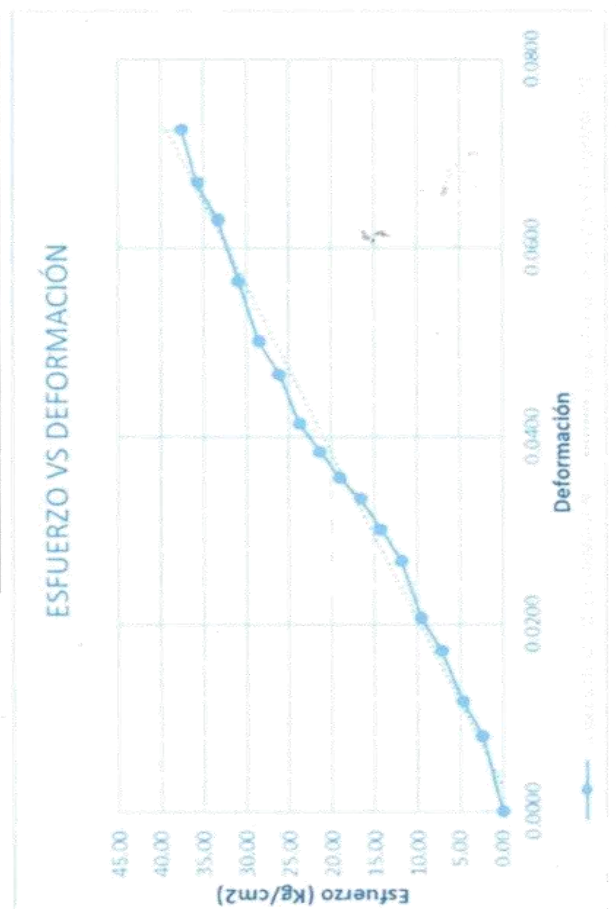
Jorge L. Hoyos Martinez

DATOS DE LA MUESTRA

T5-07

Largo (cm)	14.80	Área Neta (cm ²)	Carga Última (kg)	Esfuerzo de Rotura (kg/cm ²)
Ancho (cm)	14.20			
Alto (cm)	9.85	210.16	7905.00	37.61

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	T7-7
1	Carga (Kg)	Deformación (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Deformación Unitaria
2	0	0.00	0.00	0.0000
3	500	0.80	2.38	0.0081
4	1000	1.16	4.76	0.0118
5	1500	1.69	7.14	0.0172
6	2000	2.03	9.52	0.0206
7	2500	2.64	11.90	0.0268
8	3000	2.96	14.27	0.0301
9	3500	3.29	16.65	0.0334
10	4000	3.51	19.03	0.0356
11	4500	3.78	21.41	0.0384
12	5000	4.08	23.79	0.0414
13	5500	4.59	26.17	0.0466
14	6000	4.93	28.55	0.0501
15	6500	5.57	30.93	0.0565
16	7000	6.21	33.31	0.0630
17	7500	6.59	35.69	0.0669
18	7905	7.15	37.61	0.0726



OBSERVACIONES:

TESISTA	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Telmo Díaz Cordova	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Orlando Aguilar Aliaga
FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023	FECHA: 23-02-2023