



**FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERÍA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA
HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE
CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autor:

Bach. Samame Guerrero, Jesus Antonio

<https://orcid.org/0000-0002-0377-9852>

Asesor:

Mgtr. Ing. Ballena del Rio, Pedro Manuel

<https://orcid.org/0000-0003-0027-3618>

Línea de Investigación:

Ingeniería, Infraestructura y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE
UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE**

Aprobación del jurado

MGTR. VILLEGAS GRANADOS, LUIS MARIANO

Presidente del Jurado de Tesis

MGTR. MARIN BARDALES, NOE HUMBERTO

Secretario del Jurado de Tesis

MGTR. BALLENA DEL RIO, PEDRO MANUEL

Vocal del Jurado de Tesis

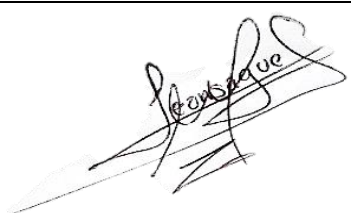
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado del Programa de Estudios de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMÁN, LAMBAYEQUE

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Samame Guerrero, Jesus Antonio	72772617	
--------------------------------	----------	---

Pimentel, 03 de mayo de 2023.

Dedicatoria

En primer lugar, dedico este proyecto de investigación a Dios que ha sido mi fuente de motivación, asimismo a mis Padres y mi Esposa Jéssica Bustamante que me orientaron en mi forma de vivir y sobre todo me brindaron todo su apoyo incondicional. Del mismo modo, a todas las personas relacionados conmigo que estuvieron apoyándome en los momentos más difíciles en esta etapa de mi vida.

Agradecimiento

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo constante de mis Padres y mi esposa que me brindaron la ayuda adecuada para el desarrollo de este. Además, a todos mis hermanos y hermanas que se han preocupado a lo largo de mis estudios y que aportaron con un granito de arena para poder acabar mi carrera, muchas gracias a todos.

Dios me los bendiga.

Índice

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstrac	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Hipótesis	20
1.4. Objetivos	20
1.5. Teorías relacionadas al tema	20
1.5.1. <i>Bagazo de caña de azúcar</i>	20
1.5.1.1. <i>Diversos autores</i>	21
1.5.2. <i>Propiedades físicas y mecánicas</i>	23
1.5.2.1. <i>Propiedades físicas.</i>	23
1.5.2.2. <i>Propiedades mecánicas.</i>	24
II. MATERIAL Y MÉTODO	25
2.1. Tipo y diseño de investigación	25
2.1.1. <i>Tipo de Investigación</i>	25
2.1.2. <i>Diseño de la Investigación</i>	25
2.2. Variables y operacionalización	25
2.2.1. <i>Variables</i>	25
2.2.2. <i>Operacionalización</i>	25
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	27
2.5. Procedimiento de análisis de datos	28
2.6. Criterios éticos	28
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	29
3.1. Resultados	29
3.1.1. Estudio de suelos a emplear en el adobe	29
3.1.2. Propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Tumán, Lambayeque	41
3.1.2.1. Resistencia a la compresión	41

3.1.2.2.	Resistencia a la tracción	42
3.1.2.3.	Resistencia a la flexión.....	43
3.1.2.4.	Absorción.....	44
3.1.3.	Propiedades físicas y mecánicas del adobe utilizando fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5%, 10% y 15% en el distrito de Tumán, Lambayeque.	44
3.1.3.1.	Resistencia a la compresión	45
3.1.3.2.	Resistencia a la tracción	47
3.1.3.3.	Resistencia a la flexión.....	50
3.1.3.4.	Absorción.....	52
3.1.4.	Porcentaje óptimo del bagazo de caña en el adobe en el distrito de Tumán, Lambayeque.....	54
3.1.5.	Análisis de costos de adobe patrón y porcentaje óptimo.....	55
3.2.	Discusión.....	57
3.3.	Aporte práctico	59
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
4.1.	Conclusiones.....	61
4.2.	Recomendaciones	63
	REFERENCIAS	64

Índice de tablas

Tabla I Operacionalización de la variable	26
Tabla II Población y muestra	27
Tabla III Granulometría Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya	29
Tabla IV Límites De Atterberg Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya	30
Tabla V Muestra Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya	31
Tabla VI Humedad Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya.....	31
Tabla VII Granulometría Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo	32
Tabla VIII Límites De Atterberg Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo.....	33
Tabla IX Muestra Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo	34
Tabla X Humedad Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo	34
Tabla XI Granulometría Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	35
Tabla XII Límites De Atterberg Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	36
Tabla XIII Muestra Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	37
Tabla XIV Humedad Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	37
Tabla XV Proctor modificado 5% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	38
Tabla XVI Proctor modificado 10% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	39
Tabla XVII Proctor modificado 15% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	40

Tabla XVIII Resistencia a la compresión adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	41
Tabla XIX Resistencia a la tracción adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	42
Tabla XX Resistencia a la flexión adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	43
Tabla XXI Absorción adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	44
Tabla XXII Resistencia a la compresión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	45
Tabla XXIII Resistencia a la compresión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	45
Tabla XXIV Resistencia a la compresión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	46
Tabla XXV Resistencia a la compresión adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	46
Tabla XXVI Resistencia a la tracción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	47
Tabla XXVII Resistencia a la tracción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	48
Tabla XXVIII Resistencia a la tracción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	48
Tabla XXIX Resistencia a la tracción adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	49
Tabla XXX Resistencia a la flexión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	

.....	50
Tabla XXXI Resistencia a la flexión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	50
Tabla XXXII Resistencia a la flexión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	51
Tabla XXXIII Resistencia a la flexión adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	51
Tabla XXXIV Absorción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	52
Tabla XXXV Absorción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	53
Tabla XXXVI Absorción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo	53
Tabla XXXVII Absorción adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	54
Tabla XXXVIII Costo por unidad de adobe ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla XXXIX Costo por unidad de adobe 10% adición bagazo de caña	¡Error! Marcador no definido.
Tabla XL Costo por millar de adobe.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla XLI Costo por millar de adobe 10% adición bagazo de caña	¡Error! Marcador no definido.

Índice de figuras

Fig. 1. Curva granulométrica Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya.	30
Fig. 2. Límite líquido Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya.	30
Fig. 3. Curva granulométrica Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo.....	32
Fig. 4. Límite líquido Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo.....	33
Fig. 5. Curva granulométrica Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	35
Fig. 6. Límite líquido Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	36
Fig. 7. Contenido de humedad y densidad seca 5% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	38
Fig. 8. Contenido de humedad y densidad seca 10% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	39
Fig. 9. Contenido de humedad y densidad seca 15% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.....	40
Fig. 10. Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²) 28 días Adobe utilizando bagazo de caña.....	47
Fig. 11. Resistencia a la tracción (Kg/cm ²) Adobe utilizando bagazo de caña.	49
Fig. 12. Resistencia a la flexión (Kg/cm ²) Adobe utilizando bagazo de caña.	52
Fig. 13. Absorción (%) Adobe utilizando bagazo de caña.	54

Resumen

La presente indagación pretendía determinar la resistencia a la humedad del adobe utilizando bagazo de caña de azúcar (CBA). Se trabajó con una muestra estándar conformada por 24 bloques tradicionales de adobe las cuales se sometieron a ensayos de resistencia a compresión, tracción, flexión y absorción; y una muestra modificada conformada por 72 bloques de adobe adicionados con 5%, 10% y 15% de CBA con respecto al peso del cemento. Los resultados revelaron que la adición de 10% de CBA mejora la resistencia a la compresión, tracción y flexión de los adobes, alcanzando un valor de 34.96 kg/cm², 4.87 kg/cm² y 10.93 kg/cm² respectivamente; asimismo, adicionando un 10% de CBA al bloque tradicional de adobe, mejora la resistencia a la absorción, disminuyendo de 9.88% a 6.75%. En base a ello, se puede concluir que la adición del 10% del CBA es el porcentaje óptimo de adición que mejora las propiedades físicas y mecánicas en los bloques de adobe.

Palabras clave: Bagazo de caña de azúcar, adobe, resistencia

Abstrac

The present investigation aimed to determine the moisture resistance of adobe using sugarcane bagasse (CBA). A standard sample of 24 traditional adobe blocks was tested for compressive strength, tensile strength, flexural strength, and absorption; and a modified sample of 72 adobe blocks with 5%, 10% and 15% CBA added to the weight of cement. The results revealed that the addition of 10% CBA improves the compressive, tensile and flexural strength of the adobes, reaching a value of 34.96 kg/cm², 4.87 kg/cm² and 10.93 kg/cm² respectively; also, by adding 10% CBA to the traditional adobe block, the absorption resistance improves, decreasing from 9.88% to 6.75%. Based on this, it can be concluded that the addition of 10% CBA is the optimum percentage of addition that improves the physical and mechanical properties in adobe blocks.

Keywords: Sugarcane bagasse, adobe, strength

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el ámbito internacional, la combinación de tierra y coproductos del azúcar reduce el coste de los ladrillos de arcilla y mejora sus propiedades mecánicas (PM), térmicas y medioambientales, esto es debido a que las fracciones celulósicas y hemicelulósicas hacen que el bagazo sea bueno en cuanto a potencial mecánico y características térmicas como materia prima que se utiliza para reforzar los adobes [1].

La fibra natural de bagazo de caña (CBA) en ladrillos sin cocer muestra mayor absorción de agua debido a la adición de fibra natural, esto puede deberse a la cantidad de agua absorbida por la hemicelulosa y celulosa amorfa de la fibra como resultado del volumen vacío y la cantidad de material de celulosa presente en los bloques. El CBA reduce también la retracción lineal, este efecto se debe a la estructuración de las fibras en la matriz. La disminución de la retracción lineal aumenta la calidad de los materiales debido a la regularidad dimensional, que promueve un mejor asentamiento en la mampostería, estéticamente aceptable [2].

Estudios anteriores han utilizado fibras naturales, como la fibra de CBA, extractos vegetales fermentados como refuerzos para su uso en ladrillos de arcilla sin cocer. Se ha examinado el uso de CBA en forma de ceniza como refuerzo en varios estudios porque contiene SiO_2 que actúa como agente aglutinante cuando se dispara. Sin embargo, aun así, el estudio del CBA en forma de fibra no se realiza a menudo a pesar del alto contenido de celulosa del material, que agrega resistencia al material [3].

La literatura informa de varios tratamientos alternativos químicos o térmicos, otros con fibra de CBA y otras fibras vegetales, antes de su mezcla con polímero, cemento o matriz de yeso en los composites, para mejorar la durabilidad de estos. El uso de materiales naturales contribuye a disminuir la contaminación y contrarresta gastos en zonas rurales donde existe dificultad debido a la gestión costosa que demandan las adiciones de elementos

químicos, además, los tratamientos químicos no son tan necesarios como afirman algunos autores [4].

Los adobes se deterioran rápidamente por la humedad, la erosión, el encogimiento y los daños mecánicos, por lo tanto, la estabilización se hace necesaria para modificar sus propiedades y cumplir con las demandas para ser utilizados como materiales de construcción de edificios. Las fibras naturales incorporadas como material de refuerzo en una matriz se enfrentan a problemas de adhesión, baja resistencia al impacto, hidrofiliidad, humedad y problemas de degradación [5].

Ciudades como Arni, consideran un tema de mucha relevancia la incorporación de productos nuevos e innovadores, como son las CBA, puesto que son residuos que se producen con mayor frecuencia, convirtiéndolo en productos de gran acceso y que para el sector de la construcción está convirtiéndose en productos indispensables [6].

Finalmente, existen estudios, donde se corroboran el gran interés de empresas dedicadas a la construcción al emplear productos nuevos e innovadores como el CBA para que así, estarían a disposición de todos por sus bajos costos económicos [7].

A nivel nacional, la finalidad en el uso del CBA es para minimizar la contaminación ambiental. Del mismo modo, se ha evaluado el desempeño de la incorporación del CBA en el fortalecimiento de las propiedades del adobe, ya que estudios han comprobado, que este tipo de incorporaciones serían suficientes capaces para ser incorporados en la producción del adobe [8].

No obstante, materiales como el adobe en la actualidad siguen siendo considerados como materiales fundamentales de la industria de la construcción, debido a que han sido participes de megaconstrucciones. Se debe resaltar que el adobe ha ido cambiando con el propósito de obtener mejores resultados en sus características; puesto que sus componentes influenciaron mucho en ello [9].

Es importante el uso de materiales naturales como aditivos para reforzar las propiedades de materiales de construcción, aparte de contribuir con el medio ambiente se promueve la economización y son materiales de fácil traslado [10], materiales de origen vegetal son utilizados para contribuir a la

reducción de materiales costosos en diversos aspectos, también se emplean como fertilizantes y combustibles [11].

Perú en los últimos años es considerado uno de los productores que extrae en grandes porcentajes el CBA, aproximadamente se evidencio un incremento del 48% de su producción a comparación de Brasil, y con ello, se considera que podrían obtenerse grandes beneficios producir elementos constructivos como el adobe, pero siendo este material a base de residuos agrícolas [12].

El CBA puede resultar perjudicial para la naturaleza, en los últimos años ha contribuido a la expansión de plagas y contaminación de ríos cuando es empleado erróneamente [13]. Por cada hectárea cosechada se obtiene entre 130 y 160 toneladas de caña de azúcar, es en la costa donde se produce en mayor cantidad por la condición climática y sus adecuados suelos [14], el bagazo es un residuo que resulta de fabricar azúcar, es un material de muy bajo costo que es muy absorbente [15].

A nivel local, tras lo evidenciado, en zonas rurales es común ubicar la mayor parte de viviendas en donde el índice de la población lambayecana llega al 18.9%. Sin embargo, tenemos una incidencia total de pobreza al 18.5% en la región Lambayeque, llegando hacer pobreza extrema el 1.6%. Además, la población lambayecana vive en lugares con características inhumanas alcanzando un 6.7% [16].

A continuación, detallaré los trabajos previos a esta investigación. A nivel internacional destacan Suárez y Aranda [17], en su proyecto que tuvo como consigna evaluar cuál es el efecto de impermeabilidad en unidades de tierra comprimida (CTB). Estaba conformada la muestra por 5 lotes conformados por 10 CTB para concentrar al 0.48, 0.96, 1.44, 1.92 y 2.4%. Asimismo, este aumento puede apreciarse en su durabilidad. Dichos resultados reflejan que el mucílago de nopal contribuye a todas las propiedades de los CTB, dado que disminuye la porosidad.

Alavéz et al. [18], en su investigación utilizo bloques para evaluar las PM del adobe, como la flexión y tracción con adición de CBA y cal a los 7, 14 y 28 días, donde los resultados evidenciaron que los bloques con adición de 10%

de cal y CBA muestran un mejor desempeño que aquellos elementos donde solo contienen cal, debido a que se evidenció una mejora de la resistencia, elasticidad, y trabajabilidad. Por lo tanto, se concluye que el CBA y la cal favorecen a estabilizar al CTB y pueden reemplazar el cemento.

Kumar & Barbato [19], en su investigación, se basó en investigar los efectos de CBA en las propiedades de resistencia mecánica y durabilidad de las unidades de tierra comprimida y estabilizada (CSEB). Se consideraron nueve composiciones de mezcla de suelo que contenían diferentes cantidades bagazo de caña (SBF) 0 %, 0,5 % y 1,0 % en peso, y cemento Portland Tipo II (0 %, 6 % y 12 % en peso). Se pudo identificar que añadir 0,5 % a 1,0 % en peso de SCBF en CSEB estabilizados con 12 % en peso de cemento puede mejorar significativamente las propiedades mecánicas de CSEB sin comprometer sus propiedades de durabilidad.

Moussa et al. [20], en su tesis, para la caracterización mecánica se determina la resistencia a compresión de ladrillos mediante prensa mecánica. La caracterización térmica consiste en determinar la capacidad y la conductividad térmica de los ladrillos mediante el método de placa caliente transitoria asimétrica. Los resultados muestran que los ladrillos vibrados tienen una resistencia a la compresión de alrededor de 1.6 MPa y una conductividad térmica de unos 0,8 Wm⁻¹.K⁻¹. Los ladrillos comprimidos tienen una mejor resistencia a la compresión de unos 2 MPa y una conductividad térmica de unos 0,7 Wm⁻¹.K⁻¹.

Salih et al. [21], en su estudio, el cual evaluó las propiedades físicas (PF), de durabilidad y mecánicas de ladrillos de suelo fortificados con fibras de pluma de pollo (CFF) y SBF. Se prepararon 525 muestras de suelo cúbico (3 5 0) y prismático (1 7 5) para cada tipo de fibra y se probaron de acuerdo con las pautas de las normas británicas para densidad aparente, absorción de agua, resistencia a tracción y a compresión a los 14, 28, 56, 90 y 180 días. La adición de 7 % de CFF y 5 % de SBF, favorece a que las muestras de ladrillos de suelo se vuelvan en un 98,8 % y 78,7 % más resistentes a la compresión, respectivamente, a diferencia con la mezcla de control.

A nivel nacional, destaca Carhuanambo [22], en su investigación, indica puesto que el aserrín de eucalipto y la viruta en porciones de 1.5%, 3.0% y 4.5% con las propiedades del adobe; las adiciones de viruta de eucalipto reflejan una resistencia a compresión de 28.04 kg/cm², 29.79 kg/cm² y 30.94 kg/cm² y para el aserrín de eucalipto, la resistencia a compresión es de 21.01 kg/cm², 18.53 kg/cm² y 13.64 kg/cm² respectivamente.

Hurtado [23], quien realizó un estudio, que dentro de sus objetivos tenía como propósito mejorar las propiedades del adobe con adición de hojas de pino y aserrín en porcentajes de 2%, 3% y 3% 5%. Los adobes con hojas de pino al 2% se identificó una absorción de 36.60% y presentaron una resistencia a compresión de 10.54 kg/cm² y 13.17 kg/cm² al 3% y 5% respectivamente.

Kamiyama & Zavaleta [24], con su investigación se basa en comparar y evaluar la influencia de la adición CBA en la resistencia del adobe reforzado de acuerdo al tipo de suelo. Se diseñaron 24 adobes siguiendo la norma E 0.80 y 48 para la contracción y porosidad, las adiciones fueron de 5 10 y 15% de CBA. Con respecto a la resistencia a la compresión solo las muestras de tipo 1 cumplen al sobrepasar el mínimo indicado por la norma E 0.80.

Campos [25], en su investigación realizó la clasificación de suelos para fabricar los adobes, la adición suministrada fue de 5% de SBF. Se obtuvieron resultados moderadamente óptimos, debido a que las PM mejoraron en base a la muestra patrón, en el caso de compresión hasta en 91.20%, en flexión un 58.24%.

Olivera [26], en su estudio tiene como parte de sus finalidades el identificar el porcentaje más adecuado de adición de paja brava ichu para mejorar la absorción de los adobes. La absorción del adobe que poseía 5% de adición de ichu de paja brava fue de un 33.62%, lo cual lleva a concluir que el 5% sería la adición ideal. Se concluyó la paja brava ichu contribuye en un 8% a las PM y PF, en compresión con 155.87 kg/cm² y 5.31 kg/cm² en flexión.

A nivel local, Rocca [27], en su estudio tomaron 72 unidades de CTB de los cuales 24 se usaron para ensayos a compresión, 24 para ensayos a tracción y 24 para ensayos de absorción. Los ensayos mostraron que al adicionar el 2.5% y el 7.5% de CBA y 0.10%, 0.25% y el 0.35% de SBF al adobe aumenta su resistencia a compresión; adicionalmente se pudo identificar que el adobe con un porcentaje de 0.6% de CBA puede absorber un 18.15% de agua, lo cual lleva a concluir que a mayor adición de CBA es mayor la absorción del agua.

Esta investigación tiene como finalidad emplear el CBA que beneficia a las capacidades del adobe, las refuerza y aumenta su eficacia. Por tal, es de gran relevancia que se utilicen este tipo de desechos agrícolas para que puedan ser incorporados en los diferentes materiales de construcción que ayudan de manera eficaz a mejorar las propiedades y capacidades de diversos materiales empleados para la construcción.

El uso de materiales que resultan de los desechos agrícolas significa una importante conservación del medio ambiente, además, representa una disminución considerable de la energía que se emplea para aquellos químicos que por lo general son los que se emplean para reforzar materiales de construcción.

La posibilidad de utilizar el adobe como alternativa debido a su bajo costo para tratar de reducir la necesidad de una vivienda por parte de la población, pero el hecho de reforzarlos con fibras naturales implica un gran avance para la construcción de predios ecológicos.

Actualmente los materiales empleados para reforzar materiales construcción son los productos químicos, en su mayoría, en muchas ocasiones es la falta de conocimiento sobre los beneficios o proporciones adecuadas para reforzar materiales lo que limita el uso de fibras naturales, es importante dar a conocer los beneficios de materiales como el CBA para reforzar materiales de construcción, como el adobe.

1.2. Formulación del problema

¿El bagazo de caña de azúcar mejora la capacidad de absorción del adobe compacto en el distrito de Tumán, Lambayeque?

1.3. Hipótesis

El bagazo de caña de azúcar mejora la capacidad de absorción del adobe compacto en el distrito de Tumán, Lambayeque.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Determinar la resistencia a la humedad del adobe utilizando bagazo de caña de azúcar en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Objetivos Específicos

Realizar el estudio de canteras en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Establecer las propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Identificar las propiedades físicas y mecánicas del adobe utilizando fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5%, 10% y 15% en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Precisar el porcentaje óptimo del bagazo de caña en el adobe en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Realizar el análisis de costos de adobe patrón y porcentaje óptimo.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. *Bagazo de caña de azúcar*

1.5.1.1. Diversos autores

El CBA, conforma alrededor del 30% de caña de azúcar, es un subproducto de la producción azucarera y se obtienen grandes cantidades de bagazo después de la producción de azúcar. El CBA se conforma en un 46% de celulosa, 24,5% de hemicelulosa, 19,9% de lignina, 3,5% de grasas y ceras, 2,4% de cenizas, un 2,0% de sílice y otros elementos en un 1,7%: todos esos componentes contribuyen a que el bagazo sea resistente a la humedad [28].

El CBA es la fracción residual de la producción de caña de azúcar que queda después del jugo, la extracción se da en el proceso de producción de azúcar, puede ser empleado como un recurso renovable útil, es una biomasa lignocelulósica, y como tal es una mezcla compleja de polímeros biológicos como celulosa, hemicelulosa y lignina [29].

El CBA es una de las fuentes más abundantes de biomasa lignocelulósica. Se origina como residuo en molinos y destilerías de la producción de etanol y azúcar. El 70% de la composición del CBA en seco, de manera conjunta, se integra por lignocelulósicos, glucosa y xilosa [30].

Los materiales de desecho de celulosa, incluido el CBA, son fuentes ideales para varias aplicaciones biológicas debido a sus propiedades renovables y biodegradables. Las fibras exhiben una matriz compleja de celulosa, y muchas impurezas identificadas como hemicelulosa y lignina [31].

El CBA es un residuo de origen agrícola y una muy buena materia prima para los procesos de recuperación de energía. Al procesar la caña de azúcar para la fabricación de azúcar en bruto y etanol genera grandes cantidades de un material de "desecho" altamente fibroso y de baja densidad, a saber, el bagazo. Es un producto de desecho abundante de la industria azucarera [32].

Las fibras naturales están hechas de celulosa y tienden a absorber agua debido a su mayor volumen de huecos y contenido de celulosa, lo que favorece la absorción de agua. El uso de fibra natural de coco y CBA en bloques de tierra comprimida demuestran una mayor absorción de agua debido a la adición de fibra natural, esto puede deberse a la cantidad de agua absorbida por la hemicelulosa y celulosa amorfa de la fibra como resultado del vacío [33].

La pared celular de la biomasa del CBA, está formada por lignina, hemicelulosas y celulosa; en su mayoría su composición del bagazo es aproximadamente 50% de celulosa y 25% de hemicelulosas y lignina. Químicamente, el bagazo contiene casi un 50% de α -celulosa, un 20% de pentosanos y un 2,4% de cenizas. El bajo contenido de cenizas ofrece al bagazo muchas ventajas a diferencia de otros residuos de cultivos, por ejemplo, paja de arroz y la paja de trigo, que tienen un 17,5% y un 11% de contenido de cenizas, respectivamente [34].

Propiedades físicas del CBA

Dentro de las propiedades físicas del CBA se considera a su tamaño, peso y volumen, son fáciles de calcular y son importantes cuando se realiza algún estudio con ella [35].

Tamaño: Para calcular el tamaño de diversos materiales sólidos se utiliza la unidad de medida establecida por el Sistema Métrico Decimal, la cual es el metro [36].

Peso: El peso se puede definir como la fuerza producida sobre un cuerpo debido a la gravedad [37].

Volumen: Es la magnitud de un cuerpo, es el campo que ocupa un cuerpo [38].

Proporción de materiales

La proporción de materiales se relaciona con distintos componentes, implica determinar la cantidad del material a añadir [39]. En la presente investigación las adiciones del bagazo de caña serán en un 5%, 10% y 15% de material.

1.5.2. Propiedades físicas y mecánicas

1.5.2.1. Propiedades físicas.

a) Contenido de humedad

El contenido de agua determina la capacidad del material para absorber agua por un área en determinado periodo de tiempo, es parte de las PF de los materiales de tierra [40].

El contenido de humedad de los ladrillos de construcción sin cocer es una propiedad importante, que afecta significativamente el progreso y calidad de construcción. Los ladrillos con alta capacidad de absorción de agua son aquellos que aspiran mayor contenido de agua [41].

b) Límites de atterberg: LL, LP, IP

Son requeridos en la evaluación de los efectos que puede generar la utilización de tierra y su impacto del laboreo en la reacción mecánica de la misma [42]. Por su parte Campbell (1991, como se citó en Hernández Sánchez et al., 2019) señala que el límite líquido (LL) y el límite plástico (LP) son una jerarquía para el contenido de humedad que posee un suelo en cuando a una consistencia plástica, los límites mencionados poseen una diferencia llamada índice de plasticidad (IP).

c) Análisis granulométrico

Es un importante control de calidad, normalmente, este proceso se realiza de forma mecánica, mediante tamizado, lo que hace que el proceso sea lento [43]. El análisis granulométrico consiste en determinar el tamaño y los respectivos porcentajes en peso de las diferentes familias de granos que constituyen las muestras [44].

d) Proctor

Su propósito es establecer el contenido óptimo de humedad para un suelo de relleno dado al que debe ser compactado para alcanzar la mayor densidad seca y las condiciones de compactación fijas, lo que conduce a la mejor compactación posible o a la máxima capacidad de carga [45].

e) *Absorción*

La capacidad de absorber agua de las bandejas biodegradables es una propiedad importante que define la aplicabilidad del material, siendo que se desea un material con baja capacidad de absorber agua [46].

La absorción de agua se interpreta como la relación entre la masa de agua absorbida y la masa seca de la muestra, la capacidad de absorción contribuye a la eficacia del adobe, por ende, aumenta su tiempo de uso [47].

Teoría de la Ley de Darcy [48]

Henry Darcy (1803-1858) descubrió la conocida Ley de Darcy. Afirma que el flujo de agua en medios porosos saturados es linealmente proporcional al gradiente hidráulico. La Ley de Darcy forma la base cuantitativa de muchas disciplinas de la ciencia y la ingeniería, incluida la hidrogeología, la ciencia del suelo y la ingeniería de yacimientos.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones [49] menciona que para identificar la humedad de un adobe se debe aplicar la siguiente fórmula emitido en gramos, lo cual refuerza la norma NTP 339.129 [50].

1.5.2.2. *Propiedades mecánicas.*

a) *Resistencia a la compresión*

Se reporta en la literatura entre 0,5 MPa y unos 7 MPa [51]. La norma para materiales de tierra es de 2,0 N/mm² [52]. El RNE E.080 propone una resistencia mínima de 1,2 N/mm y una resistencia flexural mínima de 0,4 N/mm² [53].

b) *Resistencia a la tracción*

Faghih & Kabir [54] señalan que los autores han demostrado que la resistencia a la tracción puede lograrse con éxito utilizando un ensayo de flexión en 3 puntos, como un ensayo de tracción indirecta que es más práctico que el ensayo de tracción directa para un adobe de arcilla frágil.

c) *Resistencia a la flexión*

Sus ensayos también se utilizan para controlar la calidad in situ de los ladrillos de adobe [55]. La resistencia flexural de los adobes no estabilizados se reporta entre 0,25 MPa y unos 1,5 MPa [51].

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. *Tipo de Investigación*

Hernández-Sampieri [56], una investigación explicativa pretende dar respuesta a un suceso en específico, como determinar la razón por la cual existe relación de dos variables. El presente estudio pretendía determinar si el CBA contribuye a la capacidad de absorción, para lo cual se deberán adicionar diversas proporciones de CBA.

2.1.2. *Diseño de la Investigación*

En su diseño experimental se cuenta con dos grupos, entre los cuales la única diferencia es la presencia o carencia de la variable independiente para determinar la influencia que ocasiona en el objeto de estudio [56]. Para el presente estudio se contaba con un grupo experimental y otro de control para poder identificar la posible influencia de la variable independiente.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. *Variables*

Presenta dos variables

Variable Independiente: Fibras de bagazo de caña.

El CBA es la fracción residual de la caña de azúcar que queda del jugo, luego de la extracción y se da en el proceso de producción de azúcar, puede ser empleado como un recurso renovable útil, es una biomasa lignocelulósica, y como tal es una mezcla compleja de polímeros biológicos como celulosa, hemicelulosa y lignina [29].

Variable Dependiente: Propiedades físicas y mecánicas.

Dentro de las propiedades a destacar, es la absorción de agua es una propiedad importante de los ladrillos de construcción sin cocer, que afecta significativamente el progreso y calidad de construcción. Los ladrillos con alta capacidad de absorción de agua son aquellos que aspiran mayor cantidad de agua [41].

2.2.2. *Operacionalización*

Tabla I

Operacionalización de la variable

Variables de estudio	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Variable Independiente: Fibras de bagazo de caña	El CBA es la fracción residual de la caña de azúcar que queda del jugo [29].	Propiedades físicas Proporción de materiales	Tamaño Peso Volumen 5% peso 10% peso 15% peso	cm gr cm3 gr gr gr	Observación y ficha de observación
Variable Dependiente: Propiedades físicas y mecánicas	Dentro de las propiedades a destacar, es la absorción de agua es una propiedad importante de los ladrillos de construcción sin cocer, que afecta significativamente el progreso y calidad de construcción [41].	Propiedades físicas Propiedades mecánicas	Contenido de humedad Límites de atterberg: LL, LP, IP Análisis granulométrico Proctor Absorción Resistencia a la compresión Resistencia a la tracción Resistencia a la flexión	% % Kg/cm2 Kg/cm2 Kg/cm2	Observación, ensayos de laboratorio y fichas de laboratorio

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

La población se conforma por todas las unidades en estudio, las cuales pueden ser sujetos u objetos que deben cumplir con ciertos requisitos o criterios que son imprescindibles para la investigación, la muestra es una porción representativa de la población y por lo tanto cumple con las características necesarias para el estudio [57]. Para el presente estudio se van a elaborar 96 bloques de adobe siguiendo la Norma E.080 [58] a los cuales se les añaden los distintos porcentajes de CBA. Para la muestra serán seleccionadas 24 unidades para cada adición, dado que la norma ASTM C-67 [59] determina que para cada adición son 5 las unidades que deben designarse como mínimo. Para ello se tiene lo siguiente:

Tabla II
Población y muestra

ENSAYO	MUESTRA PATRÓN	PORCENTAJES DE ADICIÓN		
		5%	10%	15%
COMPRESIÓN	6	6	6	6
TRACCIÓN	6	6	6	6
FLEXIÓN	6	6	6	6
ABSORCIÓN	6	6	6	6

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

El método de la observación se emplea para analizar a detalle un fenómeno o suceso y el instrumento de ficha de observación es en el que se registra a detalle todo lo que resulte de interés para la investigación [56]. En el presente estudio serán recopilados los datos de la capacidad de absorción según la

adición que corresponda a cada adobe, para lo cual será necesaria el método de reconocimiento y como instrumento la ficha de reconocimiento, que este caso serán los protocolos de ensayo que sean otorgados por el laboratorio.

La confiabilidad de un instrumento tiene que ver con la consistencia de las mediciones: de vez en cuando, de forma en forma, de ítem a ítem, o de un evaluador a otro [61].

La validez de un instrumento generalmente se define como el grado en que una herramienta evalúa verdaderamente "lo que está diseñado para medir" o "lo que pretende medir", es decir, evalúa la pertinencia de un instrumento para abordar los problemas de un estudio [61].

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Los datos recopilados deberán ser organizados en tablas con ayuda del programa Microsoft Excel, las cuales servirán como un cuadro comparativo en el cual se presente un resumen de los datos obtenidos que faciliten la definición y sentido de los resultados obtenidos.

2.6. Criterios éticos

Todo Investigador debe cumplir con dos principios claves, el primero se relaciona con los participantes, la sociedad y el medio ambiente, dentro del cual prevalece la protección que se debe brindar al medio ambiente, buscar un bien para la sociedad, no perjudicar ni contribuir a perjudicar a ningún ser; el segundo es referente a la institución, la comunidad científica, colegas y estudiantes, donde debe prevalecer la honestidad, responsabilidad, la originalidad, el respeto a los autores ya existentes y el compartir los resultados que se obtengan del estudio [60].

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Resultados

3.1.1. Estudio de suelos a emplear en el adobe

Para el cálculo de las muestras de suelos que se emplea en el adobe se ha realizado de 3 lugares, el cual tiene cada una de ellas sus respectivos resultados; asimismo utilizando la comparación de los límites establecidos en RNE E.080 Adobe.

Tabla III

Granulometría Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO	
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.760	0.57	0.11	0.11	99.89
Nº10	2.000	4.92	0.98	1.10	98.90
Nº20	0.840	3.11	0.62	1.72	98.28
N40	0.425	1.12	0.22	1.94	98.06
Nº50	0.300	0.26	0.05	2.00	98.00
Nº100	0.150	1.79	0.36	2.35	97.65
Nº200	0.075	2.78	0.56	2.91	97.09
< Nº 200	FONDO	485.45	97.09	100.00	0.00

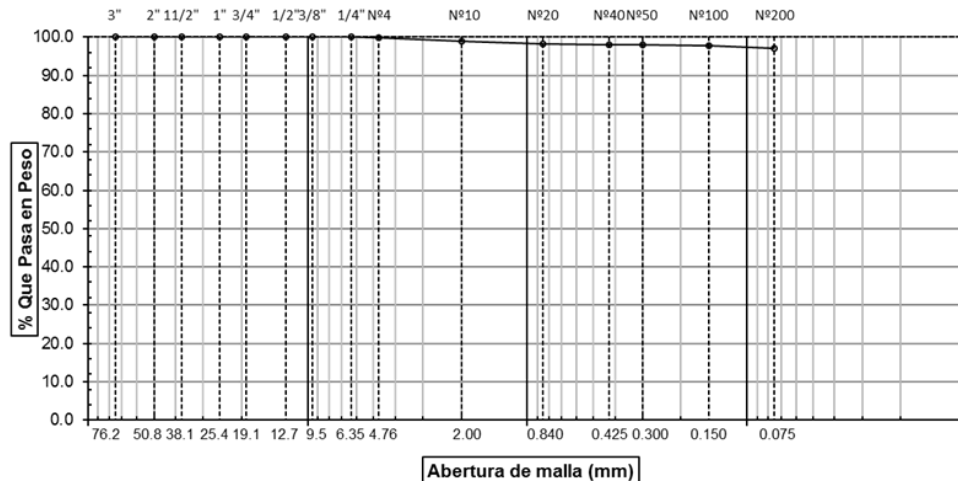


Fig. 1. Curva granulométrica Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya.

Tabla IV

Límites De Atterberg Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO			
	N° de golpes	33	21	17	---	---	---
1. Recipiente N°		439	438	424	448	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)		53.41	55.36	57.20	66.57	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		47.28	48.29	50.52	60.26	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		37.92	38.25	41.10	39.57	---	---
5. Peso del agua (gr)		6.13	7.07	6.68	6.31	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		9.36	10.04	9.42	20.69	---	---
7. Contenido de humedad (%)		65.49	70.42	70.91	30.50	---	---

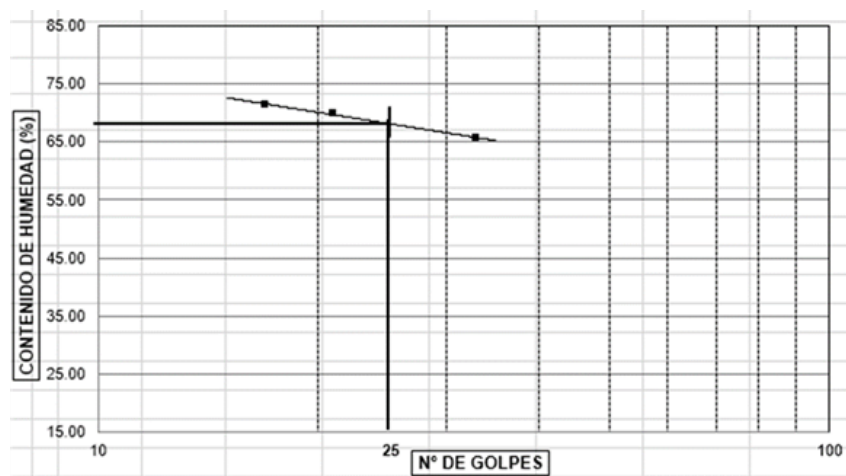


Fig. 2. Límite líquido Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya.

Tabla V

Muestra Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PESO TOTAL	:	500.0 g.
PESO LAVADO	:	485.5 g.
LIMITE LIQUIDO	:	68.13 %
LIMITE PLASTICO	:	30.50 %
INDICE PLASTICIDAD	:	37.63 %
CLASF. AASHTO	:	A-7-5 (20)
CLASF. SUCS	:	CH

DESCRIPCIÓN DEL SUELO:
Arcilla de alta plasticidad

Ensayo Malla N°200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
	500.0	485	2.9

MODULO DE FINEZA

	0.092
Coef. Uniformidad	0.0
Coef. Curvatura	0.0

Tabla VI

Humedad Cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya

Humedad Natural

CALICATA-MUESTRA	
Nº RECIPIENTE	147
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	82.53
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	80.02
3.- PESO DEL AGUA	2.51
4.- PESO RECIPIENTE	17.88
5.- PESO SUELO SECO	62.14
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.04%

Tabla VII

Granulometría Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	%		% QUE PASA
(Pul)	(mm)		RETENIDO	PARCIAL	
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.760	0.69	0.14	0.14	99.86
Nº10	2.000	5.29	1.06	1.20	98.80
Nº20	0.840	4.61	0.92	2.12	97.88
N40	0.425	4.20	0.84	2.96	97.04
Nº50	0.300	2.41	0.48	3.44	96.56
Nº100	0.150	20.47	4.09	7.53	92.47
Nº200	0.075	35.50	7.10	14.63	85.37
< Nº 200	FONDO	426.83	85.37	100.00	0.00

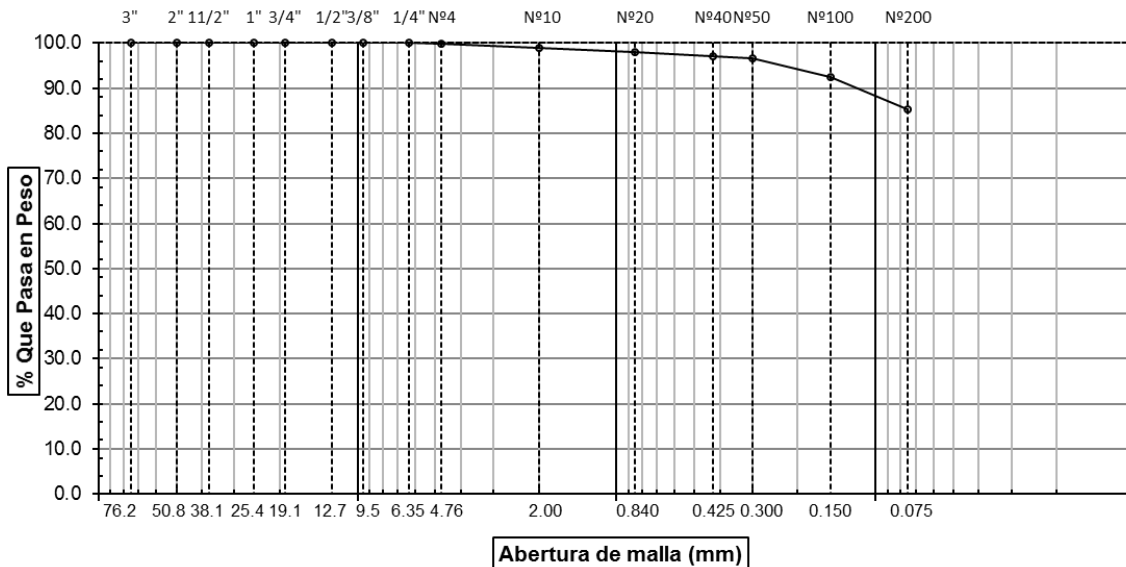


Fig. 3. Curva granulométrica Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo.

Tabla VIII

Límites De Atterberg Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	34	15	25	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	446	425	407	404	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	61.52	62.43	58.84	70.57	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	55.69	54.05	52.88	64.53	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	41.27	35.50	38.79	39.73	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.83	8.38	5.96	6.04		
6. Peso del suelo seco (gr)	14.42	18.55	14.09	24.80	---	---
7. Contenido de humedad (%)	40.43	45.18	42.30	24.35	---	---



Fig. 4. Límite líquido Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo.

Tabla IX

Muestra Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PESO TOTAL	:	500.0	g.
PESO LAVADO	:	426.8	g.
LIMITE LIQUIDO	:	42.24	%
LIMITE PLASTICO	:	24.35	%
INDICE PLASTICIDAD	:	17.89	%
CLASF. AASHTO	:	A-7-6 (12)	
CLASF. SUCS	:	CL	

DESCRIPCIÓN DEL SUELO:
Arcilla de baja plasticidad

Ensayo Malla Nº200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
	500.0	427	14.6

MODULO DE FINEZA

	0.174
Coef. Uniformidad	0.0
Coef. Curvatura	0.0

Tabla X

Humedad Cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo

Humedad Natural

CALICATA-MUESTRA	
Nº RECIPIENTE	78
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	91.62
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	88.95
3.- PESO DEL AGUA	2.67
4.- PESO RECIPIENTE	22.14
5.- PESO SUELO SECO	66.81
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.00%

Tabla XI

Granulometría Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

ABERTURA MALLA		%			
(Pul)	(mm)	PESO RETENIDO	RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.760	7.50	1.50	1.50	98.50
Nº10	2.000	11.00	2.20	3.70	96.30
Nº20	0.840	20.10	4.02	7.72	92.28
N40	0.425	15.00	3.00	10.72	89.28
Nº50	0.300	125.00	25.00	35.72	64.28
Nº100	0.150	94.10	18.82	54.54	45.46
Nº200	0.075	80.00	16.00	70.54	29.46
< Nº 200	FONDO	147.30	29.46	100.00	0.00

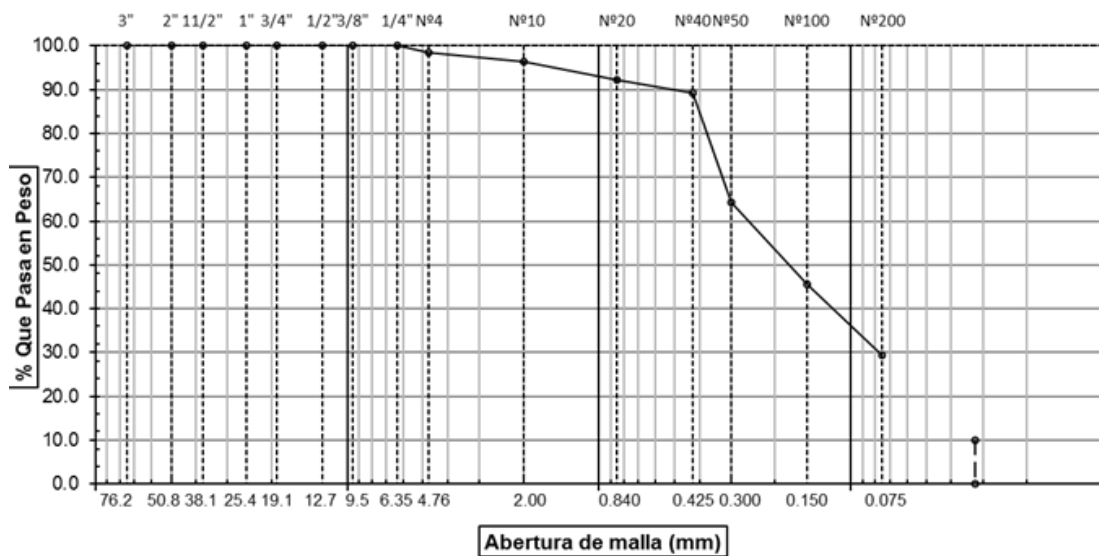


Fig. 5. Curva granulométrica Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.

Tabla XII

Límites De Atterberg Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	29	18	---	---	---
N° de golpes	337	334	323	302	---	---
1. Recipiente N°	337	334	323	302	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	48.30	54.60	47.80	34.2	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	41.60	46.70	41.50	32.7	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	16.30	21.20	16.20	24.10	---	---
5. Peso del agua (gr)	6.70	7.90	6.30	1.50		
6. Peso del suelo seco (gr)	25.3	25.5	25.3	8.60	---	---
7. Contenido de humedad (%)	26.48	30.98	24.90	17.44	---	---

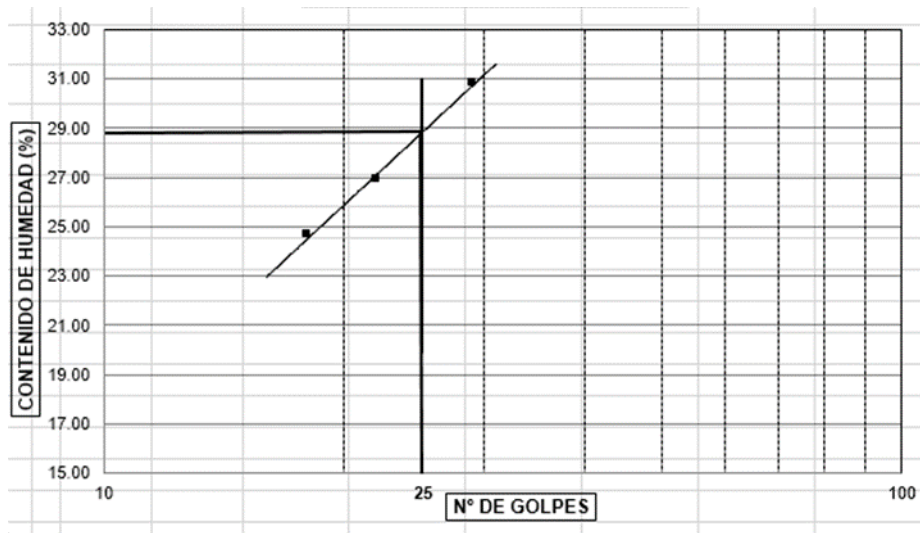


Fig. 6. Límite líquido Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.

Tabla XIII

Muestra Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PESO TOTAL	:	500.0	g.
PESO LAVADO	:	147.3	g.
LIMITE LIQUIDO	:	28.78	%
LIMITE PLASTICO	:	17.44	%
INDICE			
PLASTICIDAD	:	11.34	%
CLASF. AASHTO	:	A-2-6 (0)	
CLASF. SUCS	:	SC	
DESCRIPCIÓN DEL SUELO:			
Arena arcillosa			
Ensayo Malla N°200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
	500.0	147	70.5
MODULO DE FINEZA			
	1.139		
Coef. Uniformidad	0.0		
Coef. Curvatura	0.0		

Tabla XIV

Humedad Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Humedad Natural

CALICATA-MUESTRA	
Nº RECIPIENTE	211
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	50.15
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	47.51
3.- PESO DEL AGUA	2.64
4.- PESO RECIPIENTE	22.65
5.- PESO SUELO SECO	24.86
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.62%

Tabla XV

**Proctor modificado 5% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada -
Carretera a Chiclayo**

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
- MOLDE N°					:
- VOLUMEN					: 2050 cm ³ --- pie ³
- METODO DE COMPACTACION					: AASHTO T - 180 D
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6543	6830	7035	6932
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
Peso Suelo Húmedo					
- Compactado	(g)	3793	4080	4285	4182
Peso Volumétrico					
- Húmedo	(g)	1.850	1.990	2.090	2.040
- Recipiente N°		181	201	199	254
Peso de Suelo Húmedo					
- + Tara	(g)	58.35	56.65	59.07	59.89
Peso de Suelo Seco +					
- Tara	(g)	55.62	53.33	54.60	54.46
- Tara	(g)	23.83	23.42	21.68	20.69
- Peso de Agua	(g)	2.73	3.32	4.47	5.43
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.79	29.91	32.92	33.77
- Contenido de agua	(%)	8.59	11.10	13.58	16.08
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.70	1.79	1.84	1.76

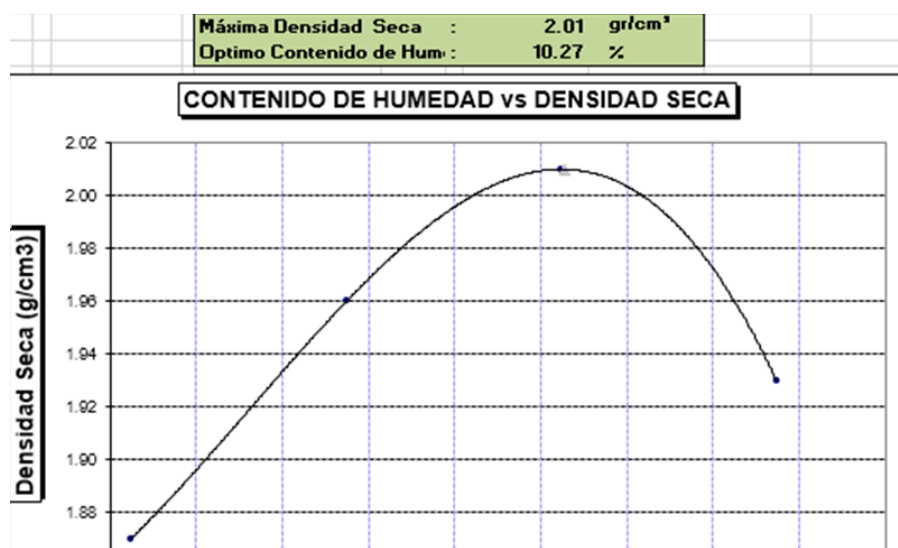


Fig. 7. Contenido de humedad y densidad seca 5% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.

Tabla XVI

**Proctor modificado 10% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada -
Carretera a Chiclayo**

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
- MOLDE N°	:				
- VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
- METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6789	7076	7301	7219
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo					
- Compactado	(g)	4039	4326	4551	4469
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.970	2.110	2.220	2.180
- Recipiente N°		393	413	411	466
- Peso de Suelo Húmedo +					
- Tara	(g)	59.52	57.91	60.26	61.08
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	57.80	55.51	56.78	56.64
- Tara	(g)	24.92	24.51	22.77	21.78
- Peso de Agua	(g)	1.72	2.40	3.48	4.44
- Peso de Suelo Seco	(g)	32.88	31.00	34.01	34.86
- Contenido de agua	(%)	5.23	7.74	10.23	12.74
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.87	1.96	2.01	1.93

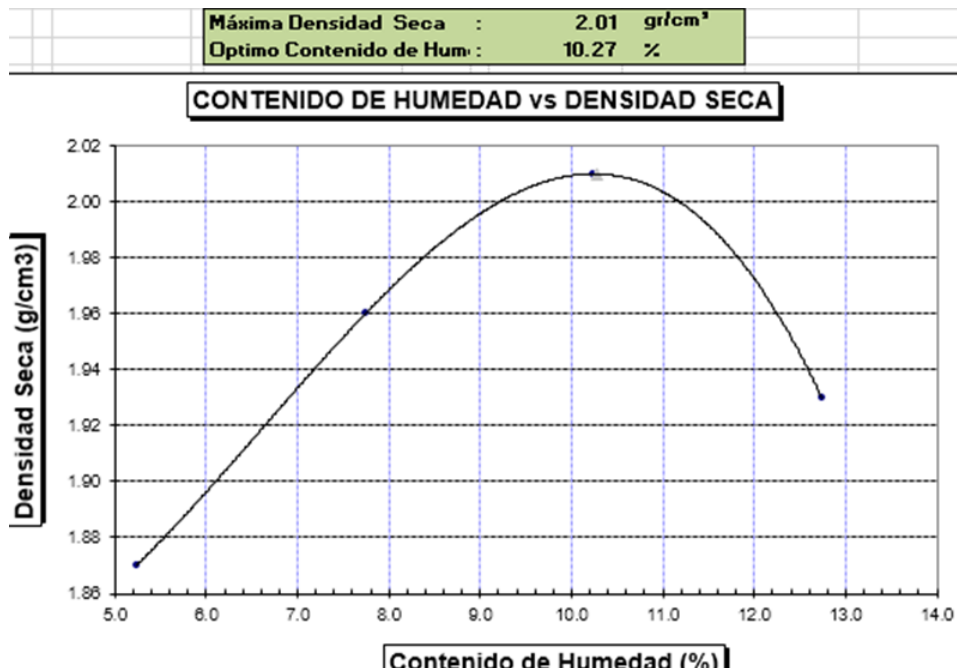


Fig. 8. Contenido de humedad y densidad seca 10% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.

Tabla XVII

Proctor modificado 15% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada -
Carretera a Chiclayo

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6604	6891	7096	7014
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
Peso Suelo Húmedo					
- Compactado	(g)	3854	4141	4346	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.020	2.120	2.080
- Recipiente N°		282	302	300	355
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.68	47.92	50.18	50.88
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.94	45.65	46.92	46.78
- Tara	(g)	19.99	19.58	17.84	16.85
- Peso de Agua	(g)	1.74	2.27	3.26	4.10
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.95	26.07	29.08	29.93
- Contenido de agua	(%)	6.23	8.71	11.21	13.70
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.77	1.86	1.91	1.83

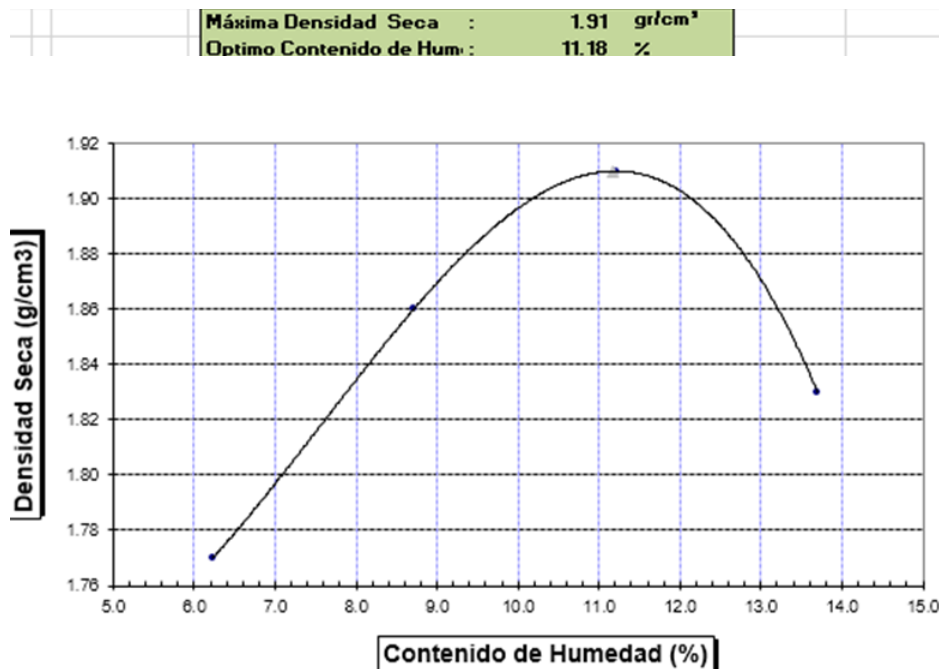


Fig. 9. Contenido de humedad y densidad seca 15% bagazo de caña Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo.

3.1.2. Propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Tumán, Lambayeque

3.1.2.1. Resistencia a la compresión

Tabla XVIII

Resistencia a la compresión adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	98	1760.00	17.96
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	100	1830.00	18.30
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	97	1745.00	17.99
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	96	1720.00	17.92
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	98	1735.00	17.70
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	97	1690.00	17.42
PROMEDIO				17.88

En la tabla XVIII se visualizan las resistencias obtenidas, el cual el RNE indica que la resistencia a compresión es de 10.20 kg/cm² del adobe. De acuerdo a esto el adobe normal llega a cumplir la resistencia mínima requerida, obteniendo un promedio para la muestra patrón de adobe es de 17.88 kg/cm².

3.1.2.2. Resistencia a la tracción

Tabla XIX

**Resistencia a la tracción adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera
a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diametro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.8	14.8	1760.00	2.54
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.9	14.6	1830.00	2.67
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	30	14.9	1745.00	2.49
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.6	14.6	1720.00	2.53
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.5	14.7	1735.00	2.55
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.1	15.01	1690.00	2.46
PROMEDIO					2.54

En la siguiente tabla XIX se obtienen los valores, el cual el RNE indica que la resistencia a tracción es de 0.81 kg/cm² del adobe. De acuerdo a esto el adobe normal llega a cumplir la resistencia mínima requerida, obteniendo un promedio para la muestra patrón de adobe es de 2.54 kg/cm².

3.1.2.3. Resistencia a la flexión

Tabla XX

Resistencia a la flexión adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio(cm)	Altura promedio(cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.8	19.96	9.8	440	5.69
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	25	19.85	10	457.5	5.76
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.9	19.93	9.7	436.25	5.79
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.8	19.99	9.6	430	5.79
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.9	19.9	9.8	433.75	5.65
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.6	15.03	9.7	422.5	7.35
PROMEDIO						6.01

En la tabla XX se obtiene que se ensayaron 6 modelos de adobe normal en total para la resistencia a la flexión, obteniendo un promedio para la muestra de adobe patrón de 6.01 kg/cm².

3.1.2.4. Absorción

Tabla XXI

Absorción adobe Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8760	24	9560	9.13
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8230	24	9460	14.95
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8050	24	9032	12.20
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8230	24	9046	9.91
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8640	24	8999	4.16
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8480	24	9236	8.92
				PROMEDIO	9.88

En la siguiente tabla XXI se obtuvieron que 6 muestras de adobe normal en total para la absorción, obteniendo un porcentaje para la muestra de adobe patrón de 9.88 %.

3.1.3. Propiedades del adobe físicas y mecánicas utilizando fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5%, 10% y 15% en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Para el análisis de los modelos de adobe utilizando fibra de bagazo de caña con las adiciones indicadas, el cual tiene cada una de ellas sus respectivos resultados; asimismo utilizando la comparación de los límites fijados en el RNE E.080 Adobe.

3.1.3.1. Resistencia a la compresión

Tabla XXII

**Resistencia a la compresión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar
en un 5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	96	1910	19.90
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	96	1995	20.78
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	95	1885	19.84
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	97	1900	19.59
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	97	1930	19.90
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	96	1850	19.27
			PROMEDIO	19.88

Tabla XXIII

**Resistencia a la compresión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar
en un 10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	98	3280	33.47
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	98	3540	36.12
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	97	3455	35.62
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	99	3445	34.80
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	100	3555	35.55
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	99	3385	34.19
			PROMEDIO	34.96

Tabla XXIV

**Resistencia a la compresión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar
en un 15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	97	2640	27.22
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	98	2495	25.46
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	99	2415	24.39
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	97	2505	25.82
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	98	2585	26.38
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	98	2535	25.87
			PROMEDIO	25.86

Tabla XXV

**Resistencia a la compresión adobe patrón con fibra de bagazo de caña de
azúcar Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Muestra	Resist. a la Compresión (Kg/cm²)
28 DIAS - ADOBE NATURAL	17.88
28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	19.88
28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	34.96
28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	25.86

En la tabla XXV se observa la figura 10 que estos indican una resistencia temprana, el RNE indica que la resistencia a la compresión es de 10.20 kg/cm² del adobe. De acuerdo con esto el adobe normal llega a cumplir la resistencia mínima requerida, obteniendo un crecimiento en base a la muestra patrón, crece al 5% y al 10% de 17.88 kg/cm², 19.88 kg/cm² y 34.95 kg/cm² respectivamente, mientras que al 15% tiene un descenso de 25.86 kg/cm².

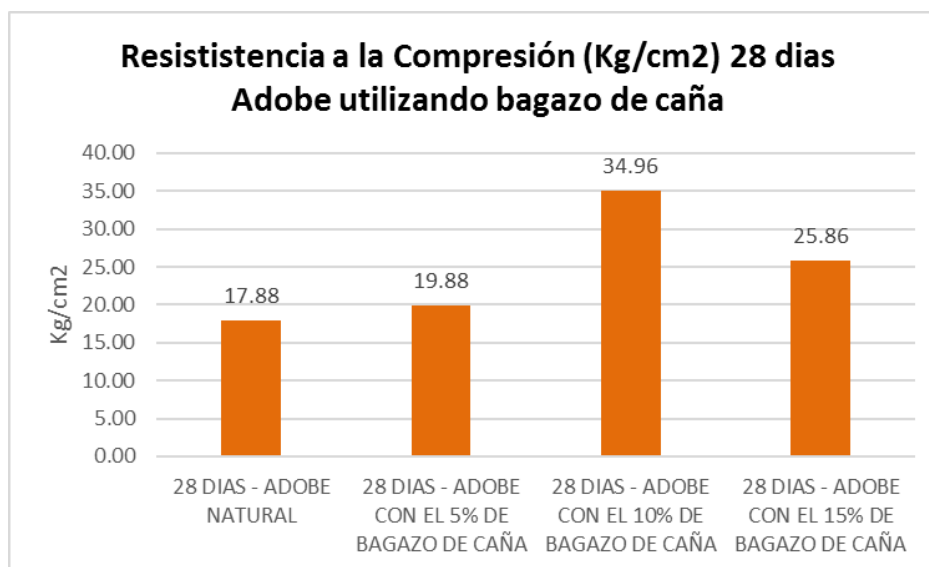


Fig. 10. Resistencia a la Compresión (Kg/cm2) 28 días Adobe utilizando bagazo de caña.

3.1.3.2. Resistencia a la tracción

Tabla XXVI

Resistencia a la tracción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diametro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.2	14.98	1910.00	2.69
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	14.7	1995.00	2.87
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.05	14.8	1885.00	2.70
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	29.8	14.9	1900.00	2.72
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	29.6	15.1	1930.00	2.75
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	15.2	1850.00	2.57
PROMEDIO					2.72

Tabla XXVII

**Resistencia a la tracción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un
10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diametro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.05	14.9	3280.00	4.66
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	29.9	15.1	3540.00	4.99
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	14.8	3455.00	4.94
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.15	15	3445.00	4.85
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.05	14.98	3555.00	5.03
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	29.9	15.2	3385.00	4.74
PROMEDIO					4.87

Tabla XXVIII

**Resistencia a la tracción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un
15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diametro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	30	15.2	2640.00	3.69
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	28.9	15.15	2495.00	3.63
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	29.8	15.9	2415.00	3.24
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	29.1	15.2	2505.00	3.61
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	14.89	2585.00	3.67
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	29.89	15.2	2535.00	3.55
PROMEDIO					3.56

Tabla XXIX

Resistencia a la tracción adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Muestra	Resist. a la tracción (Kg/cm²)
28 DIAS - ADOBE NATURAL	2.54
28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	2.72
28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	4.87
28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	3.56

En la tabla XXIX y figura 11 se analiza que según norma indica que la resistencia a tracción del adobe es de 0.81 kg/cm², obteniendo un crecimiento en base a la muestra patrón, crece al 5% y al 10% de 2.54 kg/cm², 2.72 kg/cm² y 4.87 kg/cm² respectivamente, mientras que al 15% tiene un descenso a 3.56 kg/cm².

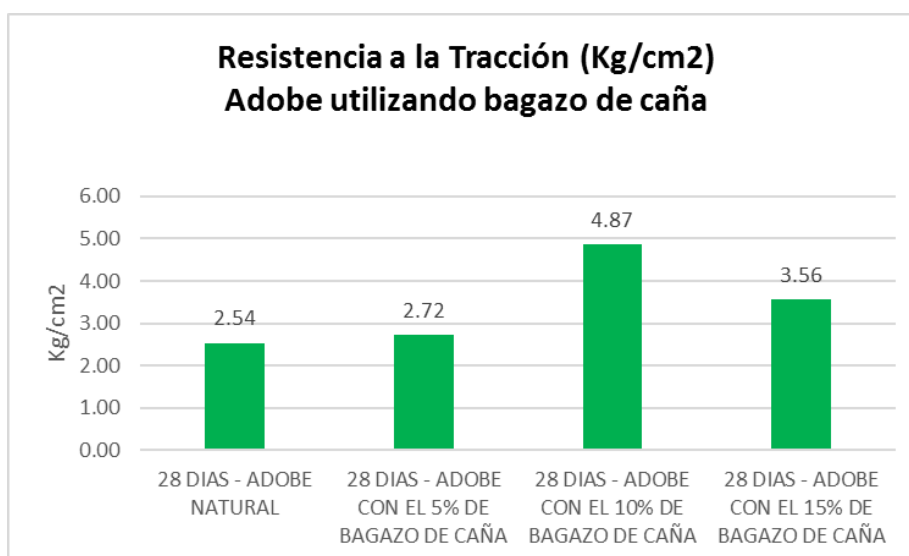


Fig. 11. Resistencia a la tracción (Kg/cm²) Adobe utilizando bagazo de caña.

3.1.3.3. Resistencia a la flexión

Tabla XXX

Resistencia a la flexión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un
5% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio(cm)	Altura promedio(cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	25	19.99	9.6	477.5	6.48
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	25.1	19.98	9.6	498.75	6.80
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	24.8	19.93	9.5	471.25	6.50
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.89	9.7	475	6.32
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	25	19.95	9.7	482.5	6.43
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	20	9.6	462.5	6.25
PROMEDIO						6.46

Tabla XXXI

Resistencia a la flexión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un
10% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio(cm)	Altura promedio(cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.95	19.95	9.8	820	10.68
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	25	20	10	885	11.06
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	25	19.9	10	863.75	10.85
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.94	9.8	861.25	11.20
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.86	20	9.9	888.75	11.27
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.8	20	10	846.25	10.49
PROMEDIO						10.93

Tabla XXXII

**Resistencia a la flexión adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un
15% Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio(cm)	Altura promedio(cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.85	19.93	9.9	660	8.40
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.8	10.01	623.75	7.83
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	25.01	19.93	10.03	603.75	7.53
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.96	19.97	9.9	626.25	7.99
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.93	20.02	10	646.25	8.05
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.98	10	633.75	7.90
PROMEDIO						7.95

Tabla XXXIII

**Resistencia a la flexión adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar
Cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Muestra	Resist. a la flexión (Kg/cm2)
28 DIAS - ADOBE NATURAL	6.01
28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	6.46
28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	10.93
28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	7.95

En la tabla XXXIII y en la figura 12 se analiza un crecimiento en base a la muestra patrón, crece al 5% y al 10% de 6.01 kg/cm², 6.46 kg/cm² y 10.93 kg/cm² respectivamente, mientras que al 15% tiene un descenso a 7.95 kg/cm².

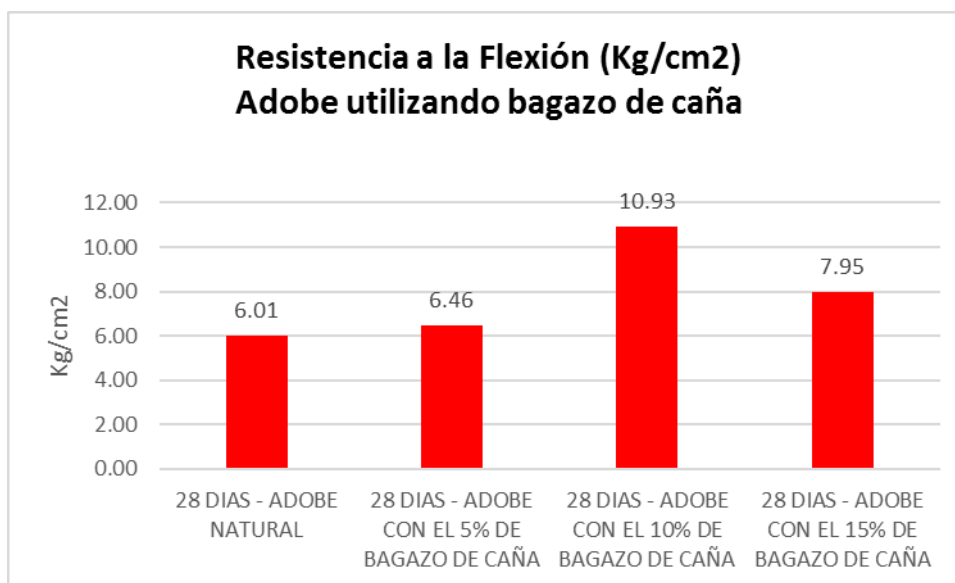


Fig. 12. Resistencia a la flexión (Kg/cm2) Adobe utilizando bagazo de caña.

3.1.3.4. Absorción

Tabla XXXIV

Absorción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% Cantera

01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9350	24	9984	6.78
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9280	24	10098	8.81
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9730	24	10285	5.70
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9870	24	10856	9.99
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9910	24	10793	8.91
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9780	24	10623	8.62
PROMEDIO					8.14

Tabla XXXV

Absorción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% Cantera

01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9860	24	10600	7.51
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9530	24	9990	4.83
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9340	24	10095	8.08
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9230	24	10084	9.25
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9410	24	9901	5.22
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9560	24	10098	5.63
PROMEDIO					6.75

Tabla XXXVI

Absorción adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% Cantera

01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo

Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9580	24	10080	5.22
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9560	24	10390	8.68
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9600	24	10095	5.16
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9670	24	10284	6.35
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9650	24	10701	10.89
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9700	24	10398	7.20
PROMEDIO					7.25

Tabla XXXVII

**Absorción adobe patrón con fibra de bagazo de caña de azúcar Cantera 01 -
Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo**

Muestra	Absorción (%)
28 DIAS - ADOBE NATURAL	9.88
28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	8.14
28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	6.75
28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	7.25

En la tabla XXXVII y en la figura 13 verificamos que hay un decrecimiento en base a la muestra patrón, decrece al 5% y al 10% de 9.88%, 8.14% y 6.75% respectivamente, mientras que al 15% tiene un ascenso a 7.25%.

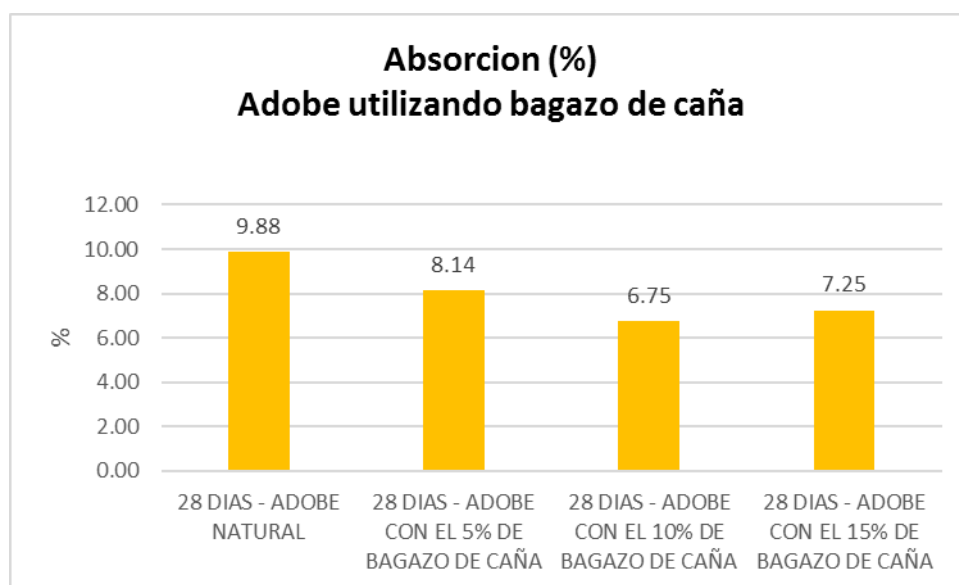


Fig. 13. Absorción (%) Adobe utilizando bagazo de caña.

3.1.4. Porcentaje óptimo del adobe con bagazo de caña en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Para la resistencia a la compresión, tracción, flexión y absorción de la muestra patrón de adobe con los porcentajes de 5%, 10% y 15% de la fibra de bagazo de caña de azúcar, el porcentaje óptimo es el 10% a los 28 días de curado. Es decir, teniendo un crecimiento en resistencia a la compresión, tracción y flexión hasta el 10%; luego para la absorción se tiene un decrecimiento en base a la muestra natural del adobe llegando al 10% el porcentaje que más resistencia tiene en absorber agua.

3.1.5. Análisis de costos de adobe patrón y porcentaje óptimo.

Se realizó el análisis de costos del adobe patrón y adobe con el porcentaje óptimo de bagazo de caña, en unidad y por millar.

Rendimiento.-

300 und/día

				Total S/.	0.62
Descirpción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra					<u>0.32</u>
Oficial	hh	1	0.027	12.00	0.320
Materiales					0.285
Arcilla	kg		5.60	0.046	0.260
Agua	lt		0.50	0.050	0.025
Herramientas y Equipo					<u>0.016</u>
Desgaste de herramientas	%MO		5	0.32	0.016

Rendimiento.-

300 und/día

				Total S/.	0.55
Descirpción	Und	Cuadrilla	Cantida	Precio	Parcial
Mano de obra					<u>0.32</u>
Oficial	hh	1	0.027	12.00	0.320
Materiales					0.209
Arcilla	kg		5.60	0.028	0.156
Agua	lt		0.50	0.050	0.025
Bagazo de caña	kg		0.056	0.500	0.028
Herramientas y Equipo					-
Desgaste de herramientas	%MO		5	0.32	0.016

Rendimiento.-

1 millar/dia

				Total S/.	231.97
Descirpción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de obra					<u>164.80</u>
Oficial	hh	1	8.000	20.60	164.800
Materiales					58.934
Arcilla (Vol=15m3)	Volquete		0.19	250.000	46.434
Agua	m3		0.50	25.000	12.500
Herramientas y Equipo					<u>8.240</u>
Desgaste de herramientas	%MO		5	164.8	8.240

Rendimiento.-

millar/di
1 a

				Total S/.	208.39
Descirpción	Und	Cuadrilla	Cantida	Precio	Parcial
Mano de obra					<u>164.80</u>
Oficial	hh	1	8.000	20.60	164.800
Materiales					35.352
Arcilla (Vol=15m3)	Volquet		0.19	150.000	27.861
Agua	m3		0.50	0.050	0.025
Bagazo de caña (Vol=15m3)	Volquet		0.075	100.000	7.467
Herramientas y Equipo					<u>8.240</u>
Desgaste de herramientas	%MO		5	164.8	8.240

3.2. Discusión

Teniendo en cuenta los resultados hallados en la investigación experimental que infiere mediante la caracterización y análisis de todos los resultados, resulta favorables para aceptar y afirmar la hipótesis planteada en esta investigación, que establece que el bagazo de caña de azúcar mejora la capacidad de absorción del adobe compacto en el distrito de Tumán, Lambayeque.

Tanto para el adobe patrón y el uso de adiciones de fibra de bagazo de caña de azúcar de 5%, 10% y 15%, se afirma lo siguiente:

Para la extracción de muestras en el Distrito de Tumán, se escogió 3 sitios, cantera 03 - Los Ángeles - Aviación - Carretera Luya; cantera 02 - Huaca Pampa El Toro - Tumán - Carretera a Pátapo; y cantera 01 - Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo. Entre los resultados obtenidos la CANTERA 1 Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo, obtuvo mejores características, las cuales indican el 29.46% de material pasante de la malla N°200. El resultado del equivalente de arena es 70.54% del porcentaje retenido acumulado, donde la norma pide como mínimo de arcilla del 10 al 20%, limo del 15 al 25% y arena del 55 al 70%, según RNE E.080 de adobe. Además, se obtiene un límite líquido de 28.78%, límite plástico de 17.44% e índice de plasticidad de 11.34%, clasificando la muestra según SUCS un SC y AASHTO un A-2-6 describiendo el suelo a una arena arcillosa. Luego, el ensayo de contenido de humedad, se obtuvo una medida de 10.62%. Este valor representa el contenido de agua que tiene el suelo en estado natural. Además, el RNE E.080 menciona que debe ser como máximo un 20% de agua para fabricar los adobes.

La resistencia a la compresión del adobe, aumenta la resistencia en base a la muestra patrón (17.88kg/cm²) con las adiciones de 5% (19.88kg/cm²) y 10% (34.96kg/cm²); y disminuye el 15% (25.86kg/cm²) de bagazo de caña de azúcar, y tomando como referencia de Norma E.080, el cual indica que el esfuerzo de la rotura mínima es de 1.0MPa o 10.2kg/cm². También, se afirma que Kamiyama & Zavaleta (2021), la cantidad de bagazo incide en la mejoría de la resistencia a la compresión hasta en un 10%. Además, Alavéz et al. (2015), utilizó bloques para

evaluar las propiedades del adobe con adición de CBA y cal, los 7,14,28 días, donde los resultados evidenciaron que los bloques fabricados con un porcentaje de 10% de cal y CBA muestran un mejor desempeño que aquellos elementos donde solo contienen cal, pues que en ello se evidenció una mejora de la resistencia, elasticidad, y trabajabilidad.

La resistencia a la tracción del adobe aumenta la resistencia en base a la muestra patrón (2.54kg/cm²) con las adiciones de 5% (2.72kg/cm²) y 10% (4.87kg/cm²); y disminuye el 15% (3.56kg/cm²) de bagazo de caña de azúcar, y tomando como referencia de Norma E.080, el cual indica que el esfuerzo de la rotura mínima es de 0.08MPa o 0.81kg/cm².

La resistencia a la flexión del adobe aumenta la resistencia en base a la muestra patrón (6.01kg/cm²) con las adiciones de 5% (6.46kg/cm²) y 10% (10.93kg/cm²); y disminuye el 15% (7.95kg/cm²) de bagazo de caña de azúcar.

La absorción del adobe disminuye la absorción en base a la muestra patrón (9.88%) con las adiciones de 5% (8.14%) y 10% (6.75%); y aumenta al 15% (7.25%) de bagazo de caña de azúcar.

El análisis de costos en unidad del adobe patrón (0.62 S/ und) y adobe con el porcentaje óptimo de 10% de bagazo de caña (0.65 S/ und) y por millar del adobe patrón (231.97 S/ millar) y adobe con el porcentaje óptimo de 10% de bagazo de caña (208.39 S/ millar).

3.3. Aporte práctico

El aporte de la presente investigación son los resultados obtenidos, dado que comprueban la formulación del problema mencionado sobre que el bagazo de caña de azúcar mejora la capacidad de absorción del adobe compacto en el distrito de Tumán, Lambayeque. En este caso se observó que la granulometría mostraba para la cantera 01 mejores condiciones en los porcentajes de arena, arcilla y limos según lo indica la Norma E.080 de adobe. Asimismo, para la hipótesis se analiza que el porcentaje óptimo son: para una buena capacidad de absorción se da al 10% de adición de fibra de bagazo de caña de azúcar.

Esta indagación es un aporte científico para futuras pesquisas del Departamento de Lambayeque, se induce a que los investigadores profundicen más en este tema evaluando otras propiedades y el aporte que podrían tener en la construcción y/o elaboración del adobe, siendo de utilidad para las comunidades rurales.

Cabe aclarar que, para la obtención del porcentaje óptimo de bagazo de caña de azúcar, puede variar dependiendo del origen de los materiales, el cual han sido extraídos.

Se muestra las proporciones de bagazo de caña al adobe en 5%, 10% y 15% para la elaboración de los especímenes:

Peso adobe patrón (kg/unidad)	5% peso (gr/unidad)	10% peso (gr/unidad)	15% peso (gr/unidad)
5.6	28	56	84

El costo unitario por unidad y por millar, es más económico con adición de bagazo de caña de azúcar, como se muestra en lo siguiente:

COSTO DE FABRICACION POR UNIDAD DE ADOBE			
ADOBE		ADOBE 10% ADICION BAGAZO DE CAÑA	
APU	S/.0.62	APU	S/.0.55

COSTO DE FABRICACION POR UNIDAD DE ADOBE			
ADOBE		ADOBE 10% ADICION BAGAZO DE CAÑA	
APU	S/.0.62	APU	S/.0.55

COSTO DE FABRICACION POR MILLAR DE ADOBE			
ADOBE		ADOBE 10% ADICION BAGAZO DE CAÑA	
APU	S/.231.97	APU	S/.208.39

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Según los resultados obtenidos de los ensayos de Las muestras de suelos, la Cantera 1 (Caserío La Arbolada - Carretera a Chiclayo), cumplen con el RNE E.080 de adobe, por lo tanto, el material analizado es APTO para la elaboración del adobe.

Para la resistencia a compresión, del adobe patrón y las 3 dosificaciones planteadas de 5%, 10%, 15% respecto a su peso, concluyendo que, al incrementar el porcentaje del bagazo de caña de azúcar, mejora su resistencia a los 28 días de curado siendo óptimo a un 10% de adición de bagazo de caña de azúcar, teniendo en adobe natural (17.88kg/cm²) y adobe con 10% de bagazo de caña (34.96kg/cm²).

Para la resistencia a tracción de las muestras, del adobe patrón y las 3 dosificaciones planteadas de 5%, 10%, 15% respecto a su peso, concluyendo que, al incrementar el porcentaje del bagazo de caña de azúcar, mejora su resistencia a los 28 días de curado siendo óptimo a un 10% de adición de bagazo de caña de azúcar, teniendo en adobe natural (2.54kg/cm²) y adobe con 10% de bagazo de caña (4.87kg/cm²).

Para la resistencia a la flexión del adobe patrón y las 3 dosificaciones planteadas de 5%, 10%, 15% respecto a su peso, concluyendo que, al incrementar el porcentaje del bagazo de caña de azúcar, mejora su resistencia a los 28 días de curado siendo óptimo a un 10% de adición de bagazo de caña de azúcar, teniendo en adobe natural (6.01kg/cm²) y adobe con 10% de bagazo de caña (10.93kg/cm²).

Para la absorción de las del adobe patrón y las 3 dosificaciones planteadas de 5%, 10%, 15% respecto a su peso, concluyendo que, al incrementar el porcentaje del bagazo de caña de azúcar, disminuye su capacidad de absorción siendo óptimo a un 10% de adición de bagazo de caña de azúcar, teniendo en adobe natural (9.88%) y adobe con 10% de bagazo de caña (6.75%).

El análisis de costos en unidad del adobe patrón (0.62 S/ und) y adobe con el porcentaje óptimo de 10% de bagazo de caña (0.65 S/ und) y por millar del adobe patrón (231.97 S/ millar) y adobe con el porcentaje óptimo de 10% de bagazo de caña (208.39 S/ millar), estableciendo que es más económico utilizar bagazo de caña como adición.

4.2. Recomendaciones

Se exhorta utilizar la dosificación realizada y corroborada en la presente investigación con el objetivo de dar solución a las viviendas de adobe sujeto a las precipitaciones naturales como las lluvias en la zona de Tután Chiclayo Lambayeque.

Se recomienda utilizar gabereras o moldes que sean adecuadas y que permita adecuarse a la superficie de los lados de los especímenes de adobe para que no tenga deformaciones o tenga una exagerada variación en su tamaño.

Hacer estudios de canteras de la zona de estudio, para tener en cuenta las características físicas de cada material a emplear en la elaboración y la fabricación del adobe, el cual es fundamental conocer la muestra de suelo, ya que esto puede incurrir en sus propiedades físicas y mecánicas de los especímenes de adobe.

La propuesta es beneficioso para nuestro entorno, ya que se está utilizando el bagazo de caña de azúcar como producto de las fábricas azucareras específicamente en la ciudad de Tután, que son lanzados al aire libre, y al ser usados se mitiga el impacto ocasionado.

Asimismo, al contribuir con las edificaciones de adobe, se está dando solución a gran parte del problema en las zonas rurales.

Recomendar, seguir con el criterio propuesto en esta investigación para la aplicación en viviendas en zonas rurales, ya que su costo es rentable y además resistente a las precipitaciones naturales.

REFERENCIAS

- [1] F. Chantit, F. El Abbassi and A. Kchikach, "Investigation on the reuse of the sugar co-products (Bagasse, Molasses, and Ash) as industrial wastes in the production of Compressed earth blocks," *Materials Today: Proceedings*, vol. 58, no. 4, pp. 1530-1534, 2022.
- [2] R. Marçal, F. Carlos, A. Ribeiro, M. Carvalho and F. Rafael, "Physical, mechanical and thermal behavior of adobe stabilized with glass fiber reinforced polymer waste," *Construction and Building Materials*, vol. 222, no. 1, pp. 162-186, 20 October 2019.
- [3] N. Damanik, D. Susanto and E. Suganda, "The Compressive Strength of Unfired Clay Brick with Sugarcane Bagasse Fiber (SBF) and Bio-Enzyme Reinforcements," *International Journal of Technology*, vol. 11, no. 7, pp. 1422-1429, 17 December 2020.
- [4] F. Hernández-Olivares, R. Alvarado, E. Medina, X. E. Burneo Valdivieso, A. Suárez and R. Zúñiga, "Short sugarcane bagasse fibers cementitious composites for building construction.," *Construction & Building Materials.*, vol. 47, pp. 1-17, Junio 2020.
- [5] M. Caballero-Caballero, F. Chinas-Castillo, J. Montes, R. Alavéz-Ramírez and M. Silva, "Effect on compressive and flexural strength of agave fiber reinforced adobes," *Journal of Natural Fibers*, vol. 15, no. 4, pp. 575- 585, 5 September 2018.
- [6] Q. Xu, T. Ji, S. J. Gao, Z. Yang and N. Wu, "Characteristics and applications of sugar cane bagasse ash waste in cementitious materials," *Materials*, vol. 12, no. 1, pp. 5-10, Diciembre 2018.
- [7] P. Jagan, S. Santhosh and J. Priyanga, "Characteristics study on 3e-material of construction bricks," *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 9, no. 12, pp. 701-711, Diciembre 2018.
- [8] J. Aburto Meléndez and E. Bravo Rodríguez, "Evaluación y comparación técnica de las propiedades del adobe, típico convencional y el reforzado con cenizas del bagazo de caña de azúcar para la construcción de viviendas en el CC.PP. de Tambar - Moro.," Nuevo Chimbote, 2018.
- [9] M. Farfán Córdova and H. Pastor Simón, "Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto.," *Revista de Investigación y Cultura*, vol.

7, no. 3, pp. 25-31, Diciembre 2018.

- [10] H. Castro, B. Romero, C. Vásquez and G. Arriola, "Influencia de la cáscara y fibra de coco en mezclas asfálticas en caliente," *Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, vol. 7, no. 2, pp. 176-190, 2020.
- [11] I. Pallo-Chango, F. Zambrano-Gavilanes and W. Ponce-Saltos, "Biogas de fibras de la yuca con diferentes inóculos y caracterización química de los substratos diodigeridos," *The Biologist*, vol. 19, no. 2, pp. 203-213, 2021.
- [12] E. Casusol Lozano, "Origen y elaboración agroindustrial de la caña de azúcar," Lima, 2019.
- [13] E. Gálvez, J. Legua, D. Cruz, F. Caro and M. Inga, "Evaluación de Abono Orgánico de Vinaza y Bagazo de la Caña deAzúcar para la producción ecológica de rabanito (*Raphanus sativus* L.)," *Aporte Santiaguino*, vol. 12, no. 2, pp. 236-249, 2019.
- [14] S. Gonzales, A. Castillo and J. Solís, "Optimización de la capacidad de cogeneración mediante la adición de residuos de cosecha al bagazo en industria azucarera típica peruanas," *Revista TECNIA*, vol. 28, no. 1, pp. 1-10, 2019.
- [15] J. Chuquimboques, J. Vergara and J. Mendoza, "Optimización de la remoción simultánea de nitrato, nitrito, amonio y fosfato de aguas residuales municipales," *Revista de la Sociedad Química del Perú*, vol. 85, no. 1, pp. 85-96, 2019.
- [16] INEI, "Características de las viviendas particulares censadas," 2017. [Online]. Available:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538.
- [17] E. Suárez and Y. Aranda, "Efecto de la impermeabilidad del Mucílago de Nopal en bloques de tierra comprimidos," *Nova Scientia en la Universidad de la Salle Bajío*, 2013.
- [18] R. Alavéz, P. Montes and J. Martínez, "The use of sugarcane bagasse ash and lime to improve the durability and mechanical properties of compacted soil blocks," *Construction and Building Materials*, vol. 34, pp. 296-305, Setiembre 2015.
- [19] N. Kumar and M. Barbato, "Effects of sugarcane bagasse fibers on the properties of compressed and stabilized earth blocks," *Construction and Building Materials*, vol. 315, no. 10, pp. 1-17, 2022.
- [20] T. Moussa, V. Sambou, M. Faye and Ababcar Thiam, "Mechanical and thermal

characterization of stabilized earth bricks," *Energy Procedia*, vol. 139, pp. 676-681, Diciembre 2017.

- [21] M. Salih, A. Osofero and M. Imbabi, "Constitutive models for fibre reinforced soil bricks," *Construction and building materials*, vol. 240, no. 117806, pp. 1-55, 2020.
- [22] J. T. Carhuanambo, "Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín.," 2016.
- [23] O. Hurtado, "Características físicas y mecánicas de unidades de adobe con hojas de pino y aserrín en el distrito de Sókota, Cajamarca, 2018," Chiclayo, 2018.
- [24] S. Kamiyama and R. Zavaleta, "Análisis comparativo de adobe reforzado con bagazo de caña de azúcar, según el tipo de suelo, en Pascona-La Libertad," (Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil, Universidad Señor de Sipán), 2021.
- [25] N. Campos, "Resistencia a compresión, flexión y absorción de bloques de adobe compactado, con adición de fibras de caña, Cajamarca 2018," (Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte), 2019.
- [26] G. Olivera, "Evaluación de las propiedades mecánicas y físicas de los adobes con paja brava ichu en Cusco - 2021," 2021.
- [27] F. Rocca, "Evaluación de las propiedades del adobe adicionando ceniza de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar como estabilizantes, Ferreñafe 2020," Lima, 2020.
- [28] P. En-Oon, P. Sansunon and K. Piyamongkala, "Adsorption of Direct Red 80 Dye from Solution by Sugarcane Bagasse and Modified Sugarcane Bagasse as Adsorbents," *Materials Science Forum*, vol. 872, no. 1, pp. 175-180, September 2016.
- [29] W. Chen, S. Zhang, Y. Li, H. Wu, Q. Meng and Z. Zhou, "Steam-exploded sugarcane bagasse as a potential beef cattle feedstock: Effects of different pretreatment conditions," *Journal of animal science*, vol. 97, no. 6, pp. 2414-2423, 30 May 2019.
- [30] A. Gomes, M. Rodrigues, D. Passos, A. de Castro, L. Mello and N. Pereira, "Acetone–butanol–ethanol fermentation from sugarcane bagasse hydrolysates: Utilization of C5 and C6 sugars," *Electronic Journal of Biotechnology*, vol. 42, no. 1, pp. 16-22, November 2019.
- [31] Q. Thai, S. Nguyen, D. Ho, T. Tran, D. Huynh, N. Do, T. Luu, P. Le, N. Phan-Thien

and H. Duong, "Cellulose-based aerogels from sugarcane bagasse for oil spill-cleaning and heat insulation applications," *Carbohydrate Polymers*, vol. 228, no. 15, pp. 1-7, 15 January 2020.

- [32] A. Adeniyi, J. Ighalo and A. Abdulsalam, "Modeling of integrated processes for the recovery of the energetic content of sugar cane bagasse," *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, vol. 13, no. 4, pp. 1057-1067, 14 February 2019.
- [33] H. Danso, B. Martinson, M. Ali and J. Williams, "Physical, mechanical and durability properties of soil building blocks reinforced with natural fibres," *Construction and Building Materials*, vol. 101, no. 1, pp. 797-809, 30 December 2015.
- [34] N. Ameram, S. Muhammad, N. Yusof, N. Shoparwe and T. Ter, "Chemical composition in sugarcane bagasse: Delignification with sodium hydroxide," *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, vol. 15, no. 2, pp. 232-236, 14 April 2019.
- [35] J. Cruz-Tirado, D. Tapia-Blácido and R. Siche, "Influence of Proportion and Size of Sugarcane Bagasse Fiber on the Properties of Sweet Potato Starch Foam," *Materials Science and Engineering*, vol. 225, no. 1, pp. 1-8, 2017.
- [36] S. Kumar, "Length And Area Measurement System In India Through The Ages," *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies*, vol. 4, no. 3, pp. 114-117, 2017.
- [37] A. Ojo and A. Huynh, "Conversion Weights," *StatPearls*, vol. 1, no. 1, pp. 1-3, 8 March 2020.
- [38] M. Acevedo and F. Zúñiga, "Un acercamiento a la noción de volumen a través de la esponjosidad," *Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas*, vol. 1, no. 93, pp. 68-78, 2021.
- [39] Y. Zhou and T. Xu, "Study on the Mixed Materials Proportion of Stratum Based on the Modelling Experiment," *Advances in Civil Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 1-13, 26 May 2021.
- [40] B. Mužíková, T. Otcovská and P. Padevět, "Water Absorption Capacity Coefficient and Mass Moisture of Rammed Earth Material," *Nano & Macro Mechanics*, vol. 13, no. 1, p. 85–88, November 2017.
- [41] S. Ngo and T. Huynh, "Engineering properties of unfired building bricks produced

using URHA-FA cement blends," *Vietnam Journal of Science and Technology*, vol. 60, no. 1, pp. 7-15, 30 November 2018.

- [42] J. Hernández-Sánchez, B. Figueroa-Sandoval and M. Martínez, "Soil physical properties and their relationship with plasticity in a system under traditional tillage and no tillage," *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, vol. 10, no. SPE22, pp. 53-61, 2019.
- [43] J. Mendonça, M. Duarte, V. Coch, E. Estrada, R. Rodrigues and S. Botelho, "Granulometric analysis of fertilizers by digital image processing," in *2019 IEEE 17th International Conference on Industrial Informatics*, Helsinki, 2019.
- [44] N. Hippolyte and A. Sosa-Lopez, "Evaluation of the suitability of a soil for the production of blocks of compressed earth," *International Journal of Geoscience, Engineering and Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 12-17, 2022.
- [45] H. Chaib, A. Kriker and A. Mekhermeche, "Contribution to the study of the thermomechanical properties of the adobe (case of the south of Algeria Ouargla)," *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 11, no. 3, pp. 24-34, 2020.
- [46] J. Cruz-Tirado, R. Vejarano, D. Tapia-Blácido, L. Angelats-Silva and R. Siche, "The addition of sugarcane bagasse and asparagus peel enhances the properties of sweet potato starch foams," *Packaging Technology and Science*, vol. 32, no. 5, pp. 227-237, 11 February 2019.
- [47] M. Aldabibi, M. Nokken and H. Ge, "Improving Frost Durability Prediction based on Relationship between Pore Structure and Water Absorption," in *XV International Conference on Durability of Building Materials and Components*, Barcelona, 2020.
- [48] H.-H. Liu, "Generalization of Darcy's Law: Non-Darcian Liquid Flow in Low-Permeability Media," *Fluid Flow in the Subsurface*, vol. 28, no. 1, pp. 1-43, 16 September 2016.
- [49] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual de Ensayo de Materiales," Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2016.
- [50] Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales INDECOPI, "Suelos. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo," 1998.
- [51] G. Jokhio, F. Saad, Y. Gul, S. Mohsin and N. Ramli, "Uniaxial compression and

- tensile splitting tests on adobe with embedded steel wire reinforcement," *Construction and Building Materials*, vol. 176, no. 1, pp. 383-393, 2018.
- [52] P. Walker, "The Australian Earth Building Handbook," in *The Australian Earth Building Handbook*, SAI Global Limited, 2002.
- [53] P. Vega, A. Juan, M. Guerra, J. Morán, P. Aguado and B. Llamas, "Mechanical characterization of traditional adobes from the north of Spain," *Construction and Building Materials*, vol. 25, no. 7, pp. 3020-3023, 2011.
- [54] F. Faghieh and M. Kabir, "The effectiveness of rubber short fibers reinforcing on mechanical characterization of clay adobe elements under static loading," *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, vol. 2, no. 6, pp. 2088-2119, 2022.
- [55] R. Illampas, I. Ioannou and D. Charmpis, "A study of the mechanical behaviour of adobe masonry," *WIT Transactions on the Built Environment*, vol. 118, no. 1, pp. 485-496, 2011.
- [56] R. Hernández-Sampieri and C. Mendoza, *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana, 2018.
- [57] H. Ñaupas, M. Valdivia, J. Palacios and H. Romero, *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*, Quinta ed., Bogotá: Ediciones de la U, 2018.
- [58] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, "Norma E.080 Diseño y Construcción," El Peruano, Lima, 2017.
- [59] ASTM International, "Norma de método de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcilla estructurales," ASTM International, s.f..
- [60] Científica, "Código de ética de la investigación," Lima, 2017.
- [61] R. Mueller and T. Knapp, "Reliability and Validity," in *The Reviewer's Guide to Quantitative Methods in the Social Sciences*, 2° ed., Londres, Routledge, 2018, pp. 397-401.

ANEXOS

ANEXO 01. ENSAYOS DE CANTERA 03



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
MATERIAL : CANTERA 03 - LOS ANGELES - AVIACION - CARRETERA LUYA
FECHA : 02.11.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
Nº RECIPIENTE	147
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	82.53
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	80.02
3.- PESO DEL AGUA	2.51
4.- PESO RECIPIENTE	17.88
5.- PESO SUELO SECO	62.14
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.04%


Mario Bances Acosta
escritura electronica
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

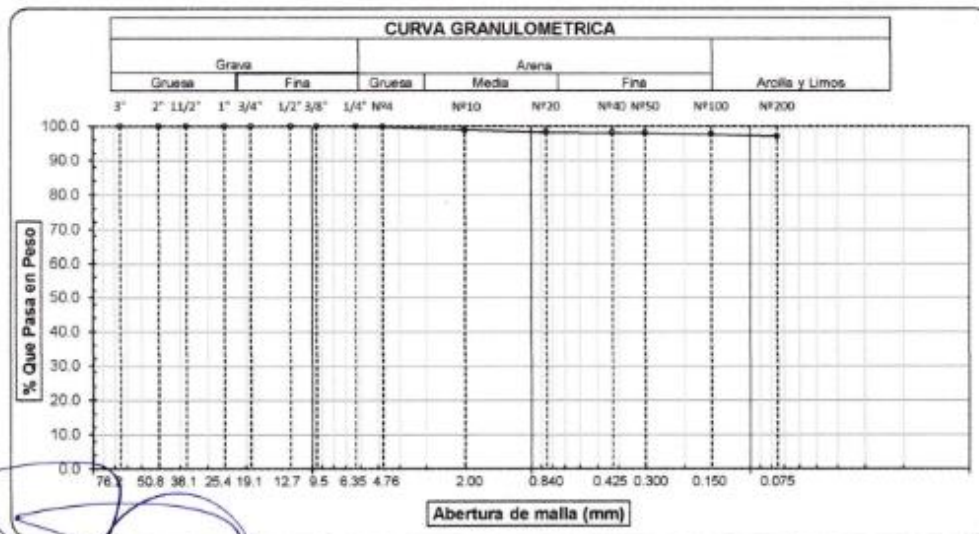


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
 ALCANTARILLADO DE LA LOTIZACION PATAZCA, DISTRITO
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 MATERIAL : CANTERA 03 - LOS ANGELES - AVIACION - CARRETERA LUYA
 FECHA : 02.11.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 500.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 485.5 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 68.13 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 30.50 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 37.63 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-7-5 (20)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CH
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO :
N°4	4.760	0.57	0.11	0.11	99.89	Arcilla de alta plasticidad
N°10	2.000	4.92	0.98	1.10	98.90	Ensayo Malla N°200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°20	0.840	3.11	0.62	1.72	98.28	500.0 485 2.9
N40	0.425	1.12	0.22	1.94	98.06	
N°50	0.300	0.26	0.05	2.00	98.00	
N°100	0.150	1.79	0.36	2.35	97.65	MODULO DE FINEZA 0.092
N°200	0.075	2.78	0.56	2.91	97.09	Coef. Uniformidad #####
< N° 200	FONDO	485.45	97.09	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.0



Observaciones:

[Handwritten signature]
 Mario Ramirez Delgado
 DIRECTOR GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



[Handwritten signature]
 José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

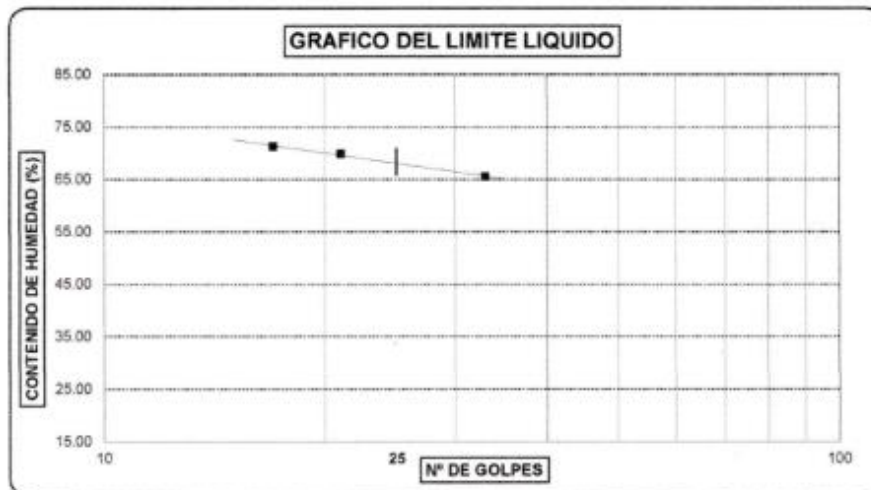


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
 UBICACIÓN : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 MATERIAL : CANTERA 03 - LOS ANGELES - AVIACION - CARRETERA LUYA
 FECHA : 02.11.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	33	21	17	---	---	---
N° de golpes	33	21	17	---	---	---
1. Recipiente N°	439	438	424	448	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	53.41	55.36	57.20	66.57	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	47.28	48.29	50.52	60.26	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	37.92	38.25	41.10	39.57	---	---
5. Peso del agua (gr)	6.13	7.07	6.68	6.31	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	9.36	10.04	9.42	20.69	---	---
7. Contenido de humedad (%)	65.49	70.42	70.91	30.50	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	68.13
Limite Plástico	30.50
Índice de Plasticidad	37.63

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-5 (20)

Observaciones:

Mario Bances Acosta
 DIRECTOR GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



José Manuel Bances Acosta
 José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

ANEXO 02. ENSAYOS DE CANTERA 02



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
MATERIAL : CANTERA 02 - HUACA PAMPA EL TORO - TUMAN - CARRETERA A PATAPO
FECHA : 02.11.2022

HUMEDAD NATURAL	
N° RECIPIENTE	78
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	91.62
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	88.95
3.- PESO DEL AGUA	2.67
4.- PESO RECIPIENTE	22.14
5.- PESO SUELO SECO	66.81
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.00%


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

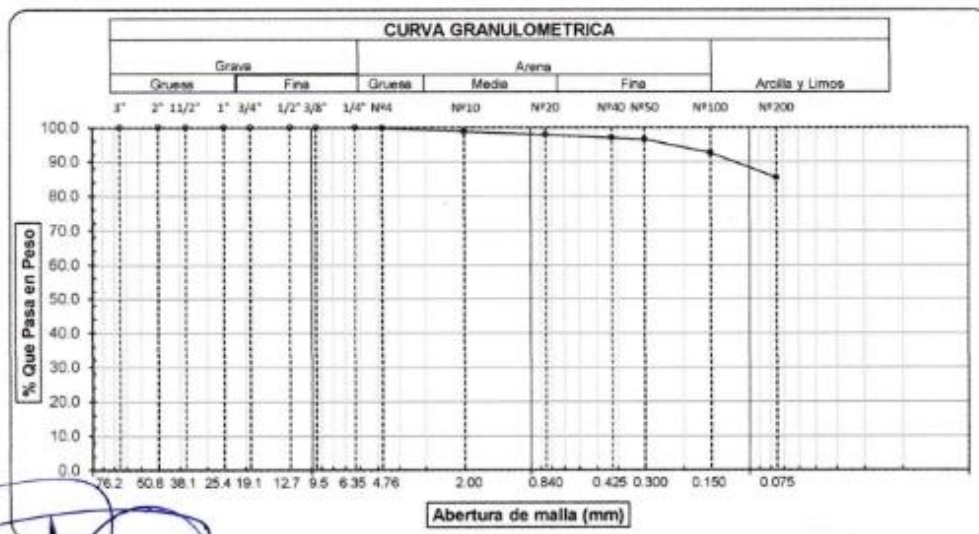


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
ALCANTARILLADO DE LA LOTIZACION PATAZCA, DISTRITO
UBICACIÓN : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
MATERIAL : CANTERA 02 - HUACA PAMPA EL TORO - TUMAN - CARRETERA A PATAPO
FECHA : 02.11.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 500.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 426.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 42.24 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 24.35 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 17.89 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-7-6 (12)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO :
N°4	4.760	0.69	0.14	0.14	99.86	Arcilla de baja plasticidad
N°10	2.000	5.29	1.06	1.20	98.80	Ensayo Malla N°20 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°20	0.840	4.61	0.92	2.12	97.88	500.0 427 14.6
N40	0.425	4.20	0.84	2.96	97.04	
N°50	0.300	2.41	0.48	3.44	96.56	
N°100	0.150	20.47	4.09	7.53	92.47	MODULO DE FINEZA : 0.174
N°200	0.075	35.50	7.10	14.63	85.37	Coef. Uniformidad : 0.0
< N° 200	FONDO	426.83	85.37	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

[Handwritten signature]

Mano Bances Dejo
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



[Handwritten signature]

José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

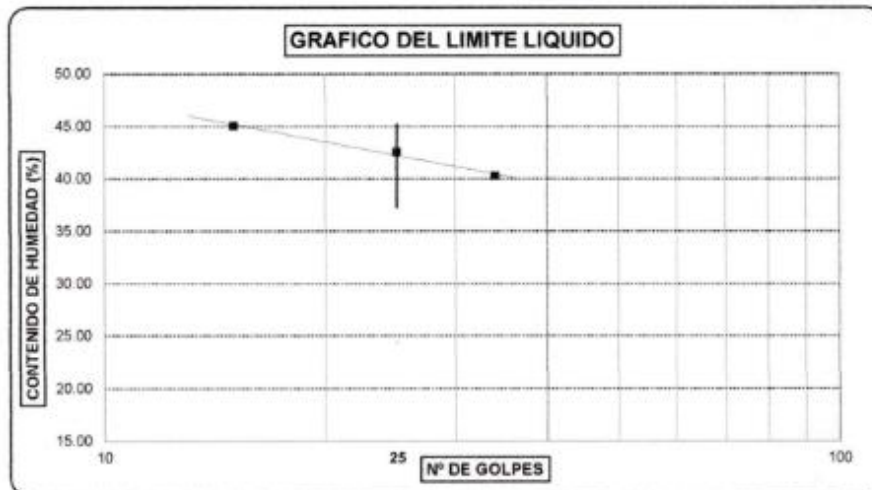


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
 BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
 UBICACIÓN : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 MATERIAL : CANTERA 02 - HUACA PAMPA EL TORO - TUMAN - CARRETERA A PATAPO
 FECHA : 02.11.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	34	15	25	---	---	---
N° de golpes	34	15	25	---	---	---
1. Recipiente N°	448	425	407	404	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	61.52	62.43	58.84	70.57	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	55.69	54.05	52.88	64.53	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	41.27	35.50	38.79	39.73	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.83	8.38	5.96	6.04	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.42	18.55	14.09	24.80	---	---
7. Contenido de humedad (%)	40.43	45.18	42.30	24.35	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.24
Límite Plástico	24.35
Índice de Plasticidad	17.89

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6 (12)

Observaciones:

[Handwritten signature]
 Gerente General
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



[Handwritten signature]
 José Manuel Bancos Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

ANEXO 03. ENSAYOS DE CANTERA 01



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
MATERIAL : CANTERA 01 - CASERIO LA ARBOLADA - CARRETERA A CHICLAYO
FECHA : 02.11.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
Nº RECIPIENTE	211
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	50.15
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	47.51
3.- PESO DEL AGUA	2.64
4.- PESO RECIPIENTE	22.65
5.- PESO SUELO SECO	24.86
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.62%


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




.....
José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

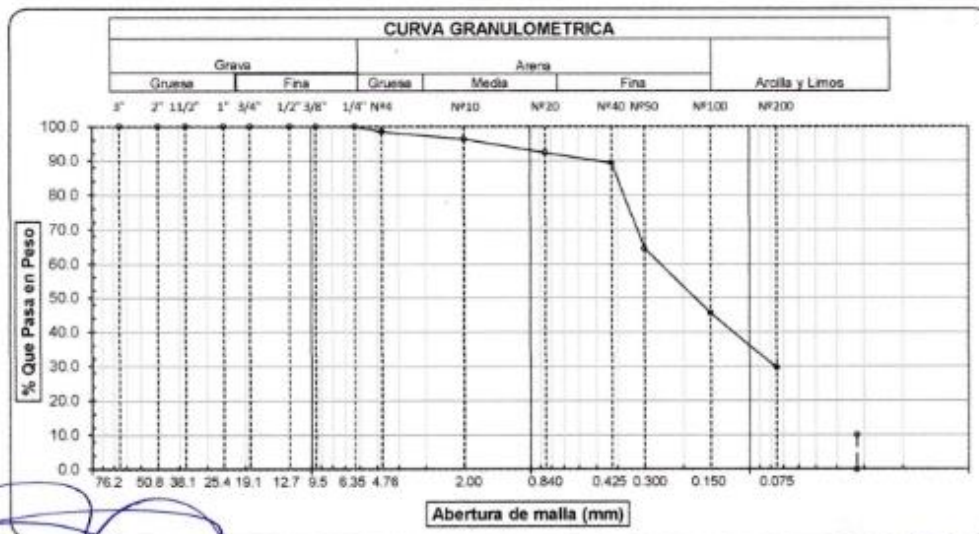


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE: JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
 ALCANTARILLADO DE LA LOTIZACION PATAZCA, DISTRITO
 UBICACIÓN : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 MATERIAL : CANTERA 01 - CASERIO LA ARBOLADA - CARRETERA A CHICLAYO
 FECHA : 02.11.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 500.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 147.3 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 28.78 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 17.44 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 11.34 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-2-6 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	7.50	1.50	1.50	98.50	Arena arcillosa
N°10	2.000	11.00	2.20	3.70	96.30	Ensayo Malla N°20 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°20	0.840	20.10	4.02	7.72	92.28	500.0 147 70.5
N40	0.425	15.00	3.00	10.72	89.28	
N°50	0.300	125.00	25.00	35.72	64.28	
N°100	0.150	94.10	18.82	54.54	45.46	MODULO DE FINEZA : 1.139
N°200	0.075	80.00	16.00	70.54	29.46	Coef. Uniformidad : 0.0
< N° 200	FONDO	147.30	29.46	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Handwritten signature)

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



(Handwritten signature)

José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

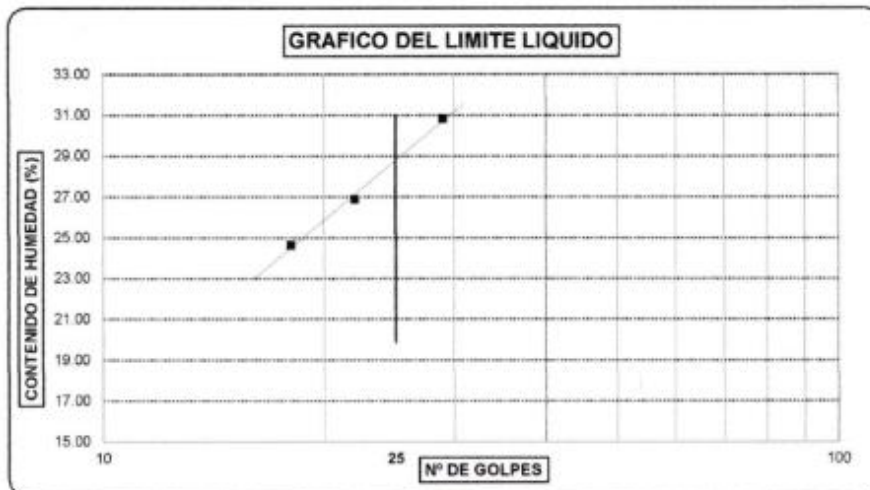


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
MATERIAL : CANTERA 01 - CASERIO LA ARBOLADA - CARRETERA A CHICLAYO
FECHA : 02.11.2022

DATOS DE ENSAYO		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
N° de golpes		22	29	18	---	---	---
1. Recipiente N°		337	334	323	302	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara	(gr)	48.30	54.80	47.80	34.2	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	41.60	46.70	41.50	32.7	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	16.30	21.20	16.20	24.10	---	---
5. Peso del agua	(gr)	6.70	7.90	6.30	1.50		
6. Peso del suelo seco	(gr)	25.3	25.5	25.3	8.60	---	---
7. Contenido de humedad	(%)	26.48	30.98	24.90	17.44	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	28.78
Limite Plástico	17.44
Índice de Plasticidad	11.34

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-6 (0)

Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.

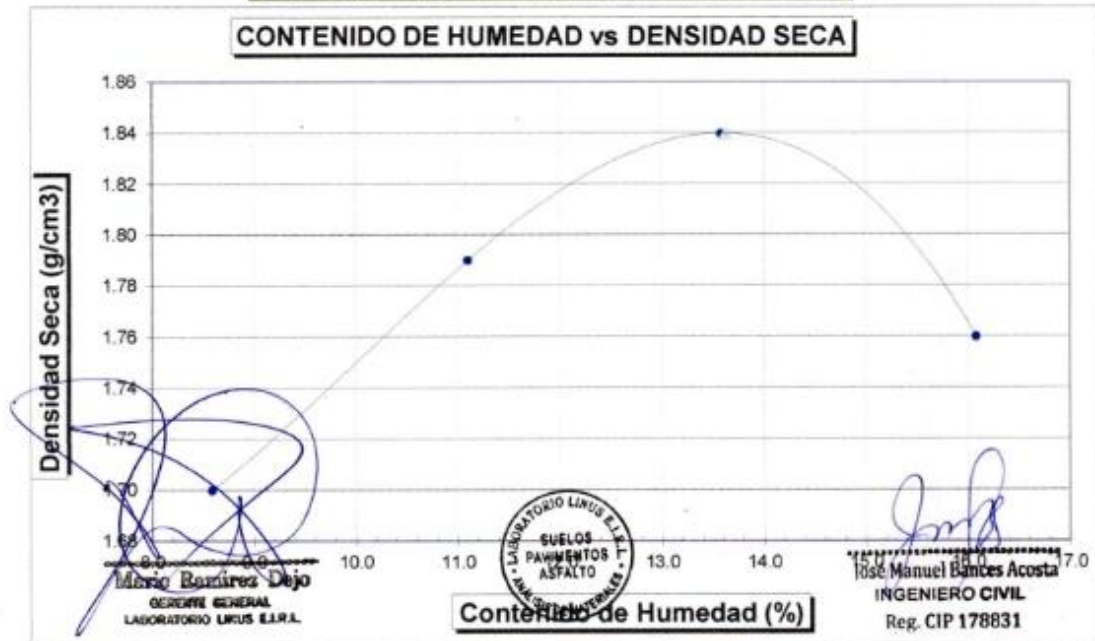


José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

ANEXO 04. ENSAYOS DE PROCTOR MODIFICADO

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO				
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE				
UBICACION	DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
MATERIAL	CANTERA 01 - CASERIO LA ARBOLADA - CARRETERA A CHICLAYO				
AGREGANDO	5% DE BAGAZO DE CAÑA				
FECHA	02.11.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	: 2050 cm ³ --- pie ³				
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T - 180 D				
- Peso Suelo Humedo + Molde (g)	6543	6830	7035	6932	
- Peso de Molde (g)	2750	2750	2750	2750	
- Peso Suelo Húmedo Compactado (g)	3793	4080	4285	4182	
- Peso Volumétrico Húmedo (g)	1.850	1.990	2.090	2.040	
- Recipiente N°	181	201	199	254	
- Peso de Suelo Húmedo + Tara (g)	58.35	56.65	59.07	59.89	
- Peso de Suelo Seco + Tara (g)	55.62	53.33	54.60	54.46	
- Tara (g)	23.83	23.42	21.68	20.69	
- Peso de Agua (g)	2.73	3.32	4.47	5.43	
- Peso de Suelo Seco (g)	31.79	29.91	32.92	33.77	
- Contenido de agua (%)	8.59	11.10	13.58	16.08	
- Peso Volumétrico Seco (g/cm ³)	1.70	1.79	1.84	1.76	

Máxima Densidad Seca : 1.84 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 13.63 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

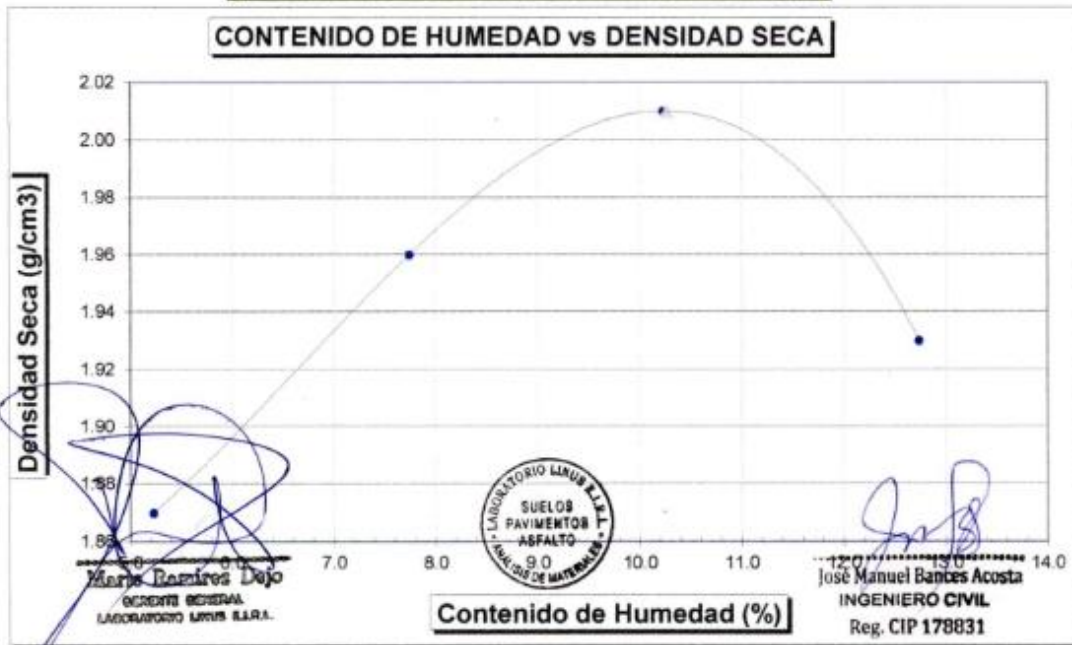
SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
 UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
 MATERIAL : CANTERA 01 - CASERIO LA ARBOLADA - CARRETERA A CHICLAYO
 AGREGANDO : 10% DE BAGAZO DE CAÑA
 FECHA : 02.11.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N° :
 VOLUMEN : 2050 cm³ --- pie³
 METODO DE COMPACTACION : AASHTO T - 180 D

- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6789	7076	7301	7219
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4039	4326	4551	4469
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.970	2.110	2.220	2.180
- Recipiente N°		393	413	411	466
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	59.52	57.91	60.26	61.08
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	57.80	55.51	56.78	56.64
- Tara	(g)	24.92	24.51	22.77	21.78
- Peso de Agua	(g)	1.72	2.40	3.48	4.44
- Peso de Suelo Seco	(g)	32.88	31.00	34.01	34.86
- Contenido de agua	(%)	5.23	7.74	10.23	12.74
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.87	1.96	2.01	1.93

Máxima Densidad Seca : 2.01 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 10.27 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

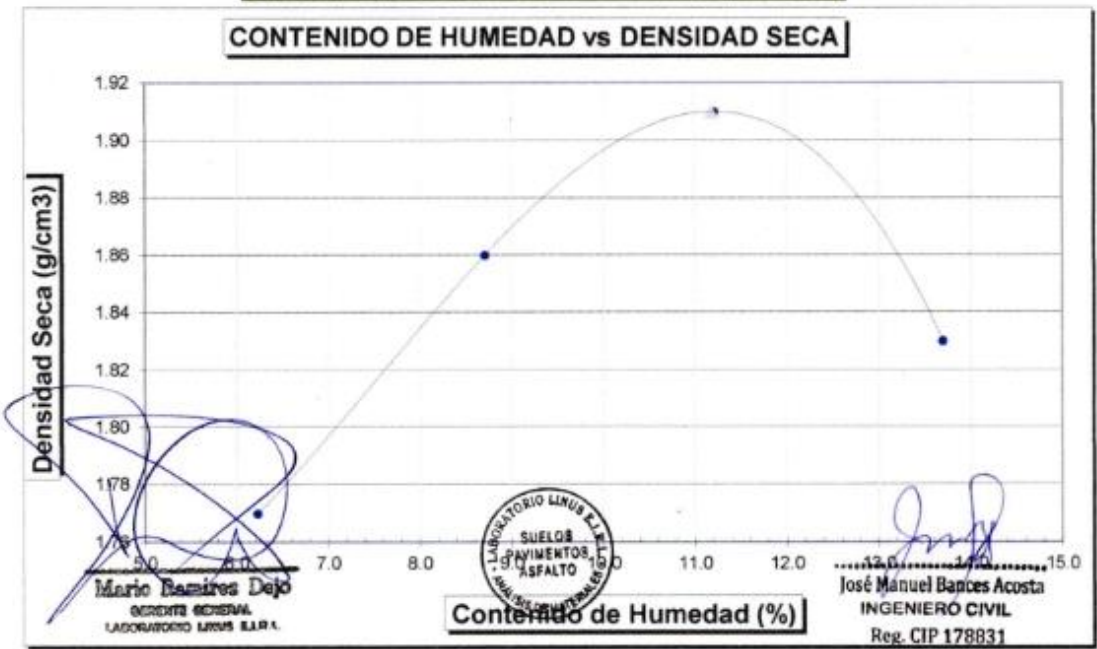
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION	: DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
MATERIAL	: CANTERA 01 - CASERIO LA ARBOLADA - CARRETERA A CHICLAYO
AGREGANDO	: 15% DE BAGAZO DE CAÑA
FECHA	: 02.11.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D


MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6604	6891	7096	7014
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4141	4346	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.020	2.120	2.080
- Recipiente N°		282	302	300	355
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.68	47.92	50.18	50.88
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.94	45.65	46.92	46.78
- Tara	(g)	19.99	19.58	17.84	16.85
- Peso de Agua	(g)	1.74	2.27	3.26	4.10
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.95	26.07	29.08	29.93
- Contenido de agua	(%)	6.23	8.71	11.21	13.70
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.77	1.86	1.91	1.83

Máxima Densidad Seca : 1.91 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 11.18 %



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

ANEXO 05. ENSAYOS DE COMPRESIÓN

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI RUC. 20605369139			
<u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</u>					
SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE					
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: compresión ensayo de compresión en cubos (de 0.1 m de arista)					
N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm2)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)	
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	98	1760.00	17.96	
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	100	1830.00	18.30	
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	97	1745.00	17.99	
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	96	1720.00	17.92	
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	98	1735.00	17.70	
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	97	1690.00	17.42	
				<u>PROMEDIO</u>	<u>17.88</u>


 Mario Martínez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.




 José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: compresión ensayo de compresión en cubos (de 0.1 m de arista)

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	96	1910	19.90
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	96	1995	20.78
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	95	1885	19.84
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	97	1900	19.59
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	97	1930	19.90
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	96	1850	19.27
<u>PROMEDIO</u>				<u>19.88</u>


Mario Domínguez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: compresión ensayo de compresión en cubos (de 0.1 m de arista)

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	98	3280	33.47
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	98	3540	36.12
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	97	3455	35.62
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	99	3445	34.80
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	100	3555	35.55
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	99	3385	34.19
<u>PROMEDIO</u>				<u>34.96</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




.....
José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: compresión ensayo de compresión en cubos (de 0.1 m de arista)

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	97	2640	27.22
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	98	2495	25.46
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	99	2415	24.39
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	97	2505	25.82
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	98	2585	26.38
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	98	2535	25.87
PROMEDIO				25.86


Mario Ramirez Dejo
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS DE ADOBE

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de ADOBE, de dimensiones diámetro por altura
15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm²

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	3520	19.92
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	3660	20.71
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	3490	19.75
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	3440	19.47
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	3470	19.64
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	3380	19.13
<u>PROMEDIO</u>			<u>19.77</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.




José Manuel Banes Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS DE ADOBE**

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de ADOBE, de dimensiones diámetro por altura
15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm²

N° de Orden y Marca de la Probeta		SECADO AL NATURAL	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)
1	MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	5280	29.88
2	MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	4990	28.24
3	MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	4830	27.33
4	MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	5010	28.35
5	MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	5170	29.26
6	MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	5070	28.69
			<u>PROMEDIO</u>	<u>28.62</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS DE ADOBE

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de ADOBE, de dimensiones diámetro por altura
15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm²

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	3820	21.62
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	3990	22.58
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	3770	21.33
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	3800	21.50
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	3860	21.84
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	3700	20.94
<u>PROMEDIO</u>			<u>21.63</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.




José Mapuél Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS DE ADOBE

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de ADOBE, de dimensiones diámetro por altura
15 cm x 30 cm, con un área de sección transversal de 176.72 cm²


N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	6560	37.12
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	7080	40.06
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	6910	39.10
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	6890	38.99
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	7110	40.23
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	6770	38.31
<u>PROMEDIO</u>			<u>38.97</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

ANEXO 06. ENSAYOS DE TRACCIÓN

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD – INDECOPI RUC. 20605369139				
<u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION</u>						
SOLICITANTE		: JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO				
PROYECTO		: MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE				
UBICACION		: DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción, en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo						
Nº de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)	
1	MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.8	14.8	1760.00	2.54
2	MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.9	14.6	1830.00	2.67
3	MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	30	14.9	1745.00	2.49
4	MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.6	14.6	1720.00	2.53
5	MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.5	14.7	1735.00	2.55
6	MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	29.1	15.01	1690.00	2.46
PROMEDIO					2.54	


 María del Rosario
 INGENIERA CIVIL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.




 José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831




SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.2	14.98	1910.00	2.69
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	14.7	1995.00	2.87
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.05	14.8	1885.00	2.70
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	29.8	14.9	1900.00	2.72
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	29.6	15.1	1930.00	2.75
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	15.2	1850.00	2.57
PROMEDIO					2.72


María Romina Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.05	14.9	3280.00	4.66
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	29.9	15.1	3540.00	4.99
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	14.8	3455.00	4.94
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.15	15	3445.00	4.85
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	30.05	14.98	3555.00	5.03
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	29.9	15.2	3385.00	4.74
PROMEDIO					4.87


Mario Ramirez Dejo
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Bancos Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Altura (cm)	Diametro (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	30	15.2	2640.00	3.69
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	28.9	15.15	2495.00	3.63
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	29.8	15.9	2415.00	3.24
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	29.1	15.2	2505.00	3.61
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	30.1	14.89	2585.00	3.67
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	29.89	15.2	2535.00	3.55

PROMEDIO 3.56


Mario Ramirez Dejo
CALLE ESCUELA
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853883 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	176.76	586.67	3.32
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	176.65	610.00	3.45
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	175	581.67	3.32
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	174.54	573.33	3.28
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	174.7	578.33	3.31
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	175.6	563.33	3.21
<u>PROMEDIO</u>				<u>3.32</u>


Mario Rogares Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm2)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm2)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	176.06	636.67	3.62
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	176.65	665.00	3.76
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	176	628.33	3.57
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	176.54	633.33	3.59
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	176.7	643.33	3.64
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	176.6	616.67	3.49
<u>PROMEDIO</u>				<u>3.61</u>


Mario Ramirez Dejo
OFICINA REGIONAL
LABORATORIO LINEAS S.A.S.




José Manuel Bahces Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	176.46	1093.33	6.20
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	176.57	1180.00	6.68
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	176.34	1151.67	6.53
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	176.31	1148.33	6.51
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	176.44	1185.00	6.72
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	176.35	1128.33	6.40
<u>PROMEDIO</u>				<u>6.51</u>


Mario Ramirez Dejo
DIRECCION REGIONAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Banegas Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción,
en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo


N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Area bruta (cm ²)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	175.46	880.00	5.02
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	174.57	831.67	4.76
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	175.34	805.00	4.59
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	176.21	835.00	4.74
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	175.44	861.67	4.91
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	176.39	845.00	4.79
PROMEDIO				4.80


Mario Domínguez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

ANEXO 07. ENSAYOS DE FLEXIÓN

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139					
<u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION</u>							
SOLICITANTE		: JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO					
PROYECTO		: MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE					
UBICACION		: DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE					
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: 10cmx20cmx30cm							
N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)	
1	MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.8	19.96	9.8	440	5.69
2	MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	25	19.85	10	457.5	5.76
3	MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.9	19.93	9.7	436.25	5.79
4	MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.8	19.99	9.6	430	5.79
5	MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.9	19.9	9.8	433.75	5.65
6	MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	24.6	15.03	9.7	422.5	7.35
PROMEDIO							6.01


 Mario Ramirez Dejo
 INGENIERO CIVIL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.




 José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: 10cmx20cmx30cm

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	25	19.99	9.6	477.5	6.48
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	25.1	19.98	9.6	498.75	6.80
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	24.8	19.93	9.5	471.25	6.50
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.89	9.7	475	6.32
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	25	19.95	9.7	482.5	6.43
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	20	9.6	462.5	6.25
PROMEDIO						6.46


Maria Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: 10cmx20cmx30cm

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.95	19.95	9.8	820	10.68
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	25	20	10	885	11.06
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	25	19.9	10	863.75	10.85
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.94	9.8	861.25	11.20
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.86	20	9.9	888.75	11.27
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	24.8	20	10	846.25	10.49
PROMEDIO						10.93


Mario Ramirez Deza
ENCARGADO EJECUTIVO
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




José Manuel Bancos Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SECANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: 10cmx20cmx30cm


N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Luz libre (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.85	19.93	9.9	660	8.40
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.8	10.01	623.75	7.83
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	25.01	19.93	10.03	603.75	7.53
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.96	19.97	9.9	626.25	7.99
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.93	20.02	10	646.25	8.05
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	24.9	19.98	10	633.75	7.90
PROMEDIO						7.95


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Manuel Bancas Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

ANEXO 08. ENSAYOS DE ABSORCIÓN

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
<u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCION</u>						
SOLICITANTE		: JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO				
PROYECTO		: MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE				
UBICACION		: DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS: $\% \text{ ABS} = (\text{Peso sumergido} - \text{peso seco}) / \text{peso seco} * 100$						
N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorcion (%)	
1	MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8760	24	9560	9.13
2	MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8230	24	9460	14.95
3	MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8050	24	9032	12.20
4	MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8230	24	9046	9.91
5	MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8640	24	8999	4.16
6	MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE NATURAL	8480	24	9236	8.92
PROMEDIO						9.88


 Mario Zamora
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




 José Manuel Bancos Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS:

% ABS=(Peso sumergido-peso seco)/peso seco*100

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorcion (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9350	24	9984	6.78
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9280	24	10098	8.81
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9730	24	10285	5.70
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9870	24	10856	9.99
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9910	24	10793	8.91
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 5% DE BAGAZO DE CAÑA	9780	24	10623	8.62
<u>PROMEDIO</u>					<u>8.14</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE EJECUTIVO
LABORATORIO LINUS S.A.S.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS:

% ABS=(Peso sumergido-peso seco)/peso seco*100

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorcion (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9860	24	10600	7.51
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9530	24	9990	4.83
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9340	24	10095	8.08
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9230	24	10084	9.25
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9410	24	9901	5.22
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 10% DE BAGAZO DE CAÑA	9560	24	10098	5.63
<u>PROMEDIO</u>					<u>6.75</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.




José Mahuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCION

SOLICITANTE : JESUS ANTONIO SAMAME GUERRERO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL ADOBE UTILIZANDO
BAGAZO DE CAÑA EN EL DISTRITO DE TUMAN, LAMBAYEQUE
UBICACION : DISTRITO TUMAN, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS ENSAYADAS:

% ABS=(Peso sumergido-peso seco)/peso seco*100

N° de Orden y Marca de la Probeta	SECADO AL NATURAL	Peso Seco (gr)	Edad (horas)	Peso Saturado (gr)	Absorcion (%)
1 MUESTRA 01	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9580	24	10080	5.22
2 MUESTRA 02	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9560	24	10390	8.68
3 MUESTRA 03	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9600	24	10095	5.16
4 MUESTRA 04	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9670	24	10284	6.35
5 MUESTRA 05	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9650	24	10701	10.89
6 MUESTRA 06	28 DIAS - ADOBE CON EL 15% DE BAGAZO DE CAÑA	9700	24	10398	7.20
<u>PROMEDIO</u>					<u>7.25</u>


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.

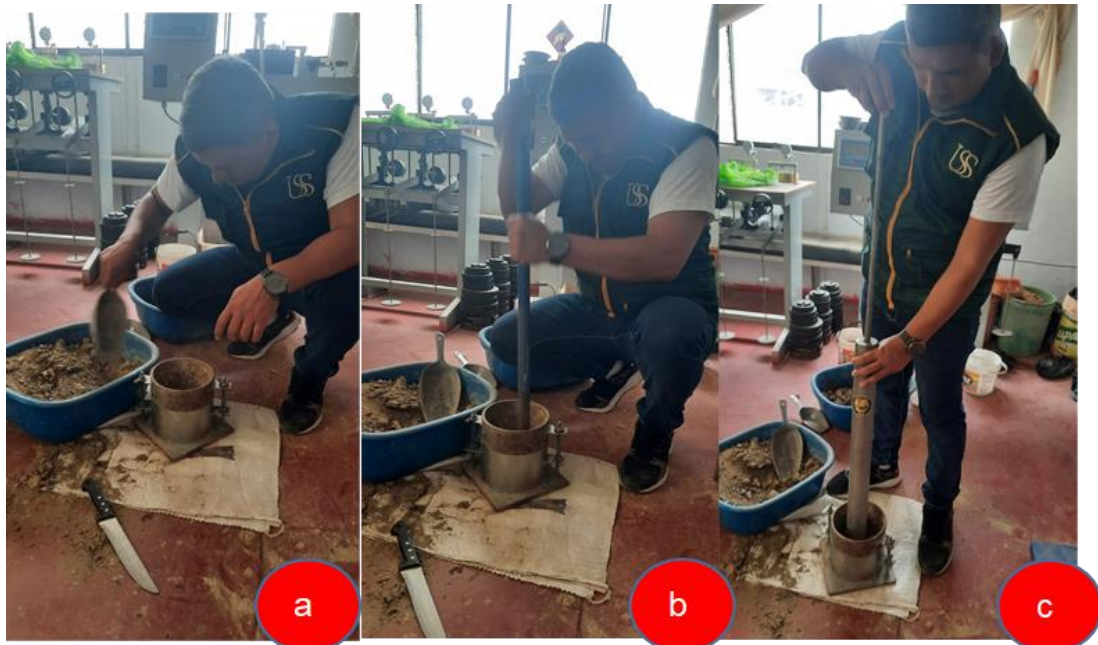



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

ANEXO 09. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01. (a) Se observa el tamizado de suelo seleccionado de cantera 01 para el análisis granulométrico. (b) Se utiliza la cuchara de Casagrande para determinar el límite líquido del suelo. (c) Registrando los datos de las nuestras muestras de suelos.



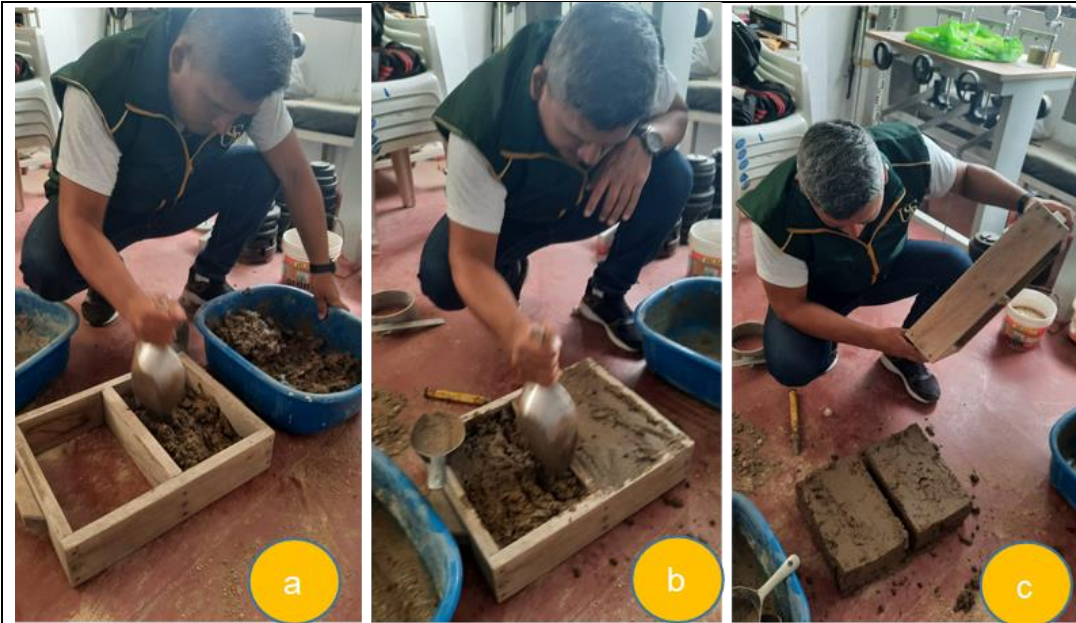
Fotografía 02. (a) Muestra de suelo para realizar el Proctor modificado. (b) Agregando mezcla al recipiente para la primera capa de compactación. (c) Realizando la compactación con el pisón con 25 golpes.



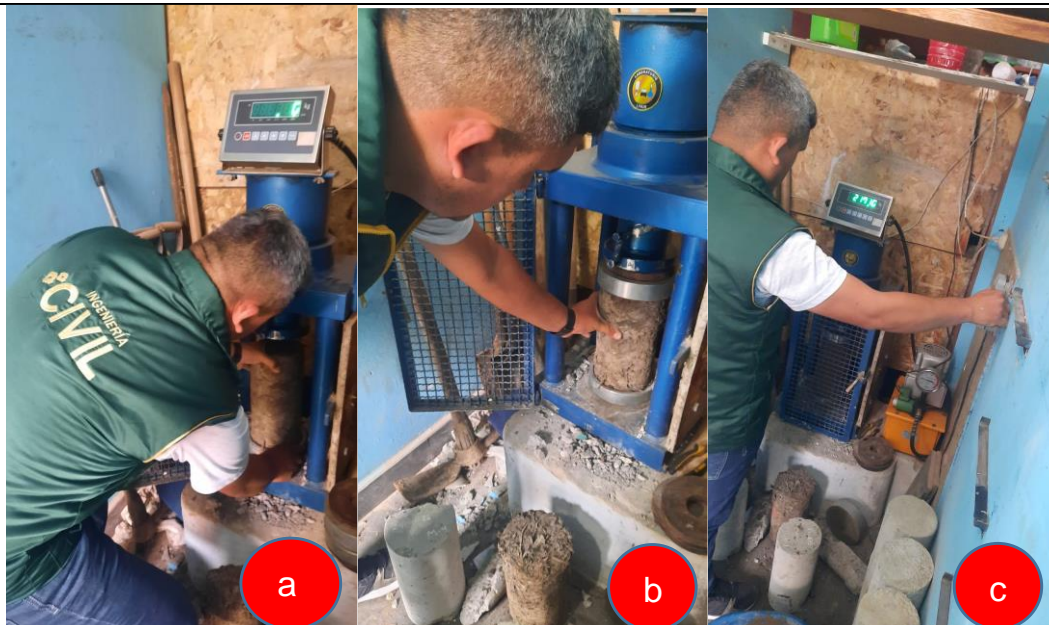
Fotografía 03. (a) Muestra de suelo agregando el 5% de bagazo de caña de azúcar. (b) Muestra de suelo agregando el 10% de bagazo de caña de azúcar



Fotografía 04. (a) Muestra de suelo agregando el 15% de bagazo de caña de azúcar. (b) Muestra de suelo llenando la probeta cilíndrica



Fotografía 05. (a) Se visualiza la gabela de dos moldes para la elaboración de los adobes de 10x20x30 cm. (b) Se ubica la muestra de suelo con la adición de bagazo de caña. (c) Dos adobes elaborados con la gabela.



Fotografía 06. (a) Ubicando la probeta de muestra de suelo con adición de 5% de bagazo de caña de azúcar para la resistencia a la compresión axial. (b) Dejando todo listo para el ensayo a realizar. (c) Rotura de ensayo de compresión.



Fotografía 07. Se visualiza realizando el ensayo de absorción



Fotografía 08. Se muestra la planta de producción de azúcar y el procesamiento de los residuos de bagazo de caña.