



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del adobe
adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Ocas Oyarce, Víctor Andree (orcid.org/0000-0002-2819-8894)

Vasquez Arteaga, Carlos Eduardo (orcid.org/0000-0002-5875-3844)

ASESOR:

Dr. Fernández Díaz, Carlos Mario (orcid.org/0000-0001-6774-8839)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO –PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación que es fruto de todos nuestros esfuerzos durante muchos años, a nuestros padres y hermanos por darnos su apoyo incondicional para lograr la culminación de nuestra carrera.

Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo

Ocas Oyarce, Víctor Andree

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres y hermanos, a nuestros docentes que gracias al conocimiento brindado en estos años hemos podido mejorar como futuros profesionales y agradecemos a nuestro asesor Dr. Fernández Díaz, Carlos Mario por su apoyo

Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo

Ocas Oyarce, Víctor Andree

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de la investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS.....	52
ANEXO.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de aceptación o rechazo de resistencia a la erosión	11
Tabla 2. Propiedades físicas y mecánicas de las fibras de bagazo de caña de azúcar	12
Tabla 3. Distribución de muestras por cada ensayo de adobe	15
Tabla 4. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón.	18
Tabla 5. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	18
Tabla 6. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	19
Tabla 7. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	19
Tabla 8. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	20
Tabla 9. Resumen de resultados del ensayo de absorción del adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar (BCA).....	20
Tabla 10. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón.	21
Tabla 11. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	22
Tabla 12. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	22
Tabla 13. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	23
Tabla 14. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	23
Tabla 15. Resumen del ensayo de succión en el adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).	24
Tabla 16. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe patrón.....	25
Tabla 17. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	26
Tabla 18. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	27

Tabla 19. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	28
Tabla 20. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	29
Tabla 21. Resumen del ensayo de variación dimensional en el adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).....	30
Tabla 22. Resultados del ensayo de alabeo del adobe patrón.	31
Tabla 23. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	31
Tabla 24. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	32
Tabla 25. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	33
Tabla 26. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	33
Tabla 27. Resumen del ensayo de alabeo en el adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).	34
Tabla 28. Resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón.	35
Tabla 29. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	36
Tabla 30. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	36
Tabla 31. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	37
Tabla 32. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	37
Tabla 33. Resumen del ensayo de resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).....	38
Tabla 34. Resistencia a compresión en cubos del adobe patrón.....	39
Tabla 35. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	39
Tabla 36. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	40

Tabla 37. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	40
Tabla 38. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	41
Tabla 39. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión en cubos del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).	42
Tabla 40. Resistencia a compresión en muretes del adobe patrón.	43
Tabla 41. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	43
Tabla 42. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	44
Tabla 43. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	44
Tabla 44. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).	45
Tabla 45. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión en muretes del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).	45
Tabla 46. Tabla de operacionalización de variables	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Resistencia a compresión en cubos de adobe	9
Figura 2. Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta	10
Figura 3. Esquema de ensayo de erosión acelerada	11
Figura 4. Absorción en el adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar. 21	
Figura 5. Succión en el adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar. ..	24
Figura 6. Variación dimensional del adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.	30
Figura 7. Alabeo en el adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.....	34
Figura 8. Resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.....	38
Figura 9. Resistencia a compresión del adobe patrón y adobe con bagazo de caña.	42
Figura 10. Resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe patrón y adobe con bagazo de caña.	46

RESUMEN

En esta investigación se consideró como objetivo determinar el comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar (BCA), Mórrope 2022, empleando una metodología de tipo aplicada y de diseño experimental. La muestra estuvo compuesta de 195 unidades de adobes y 10 muretes con la incorporación de (BCA) en dosificaciones de 0%, 0.5%, 1.0%, 2% y 3%, designadas para la realización de ensayos como absorción, succión, variación dimensional, alabeo, resistencia al desgaste por goteo, resistencia a la compresión en cubos y muretes, para la recolección de datos de dichos ensayos se emplearon formatos de laboratorio. Los resultados mostraron que la absorción y succión aumentaban a medida que el contenido (BCA) aumentaba teniendo un incremento del 31.25% y 126.67% respectivamente, la variación dimensional y alabeo disminuyó con la incorporación de (BCA) teniendo valores más equilibrados con la dosificación del 2.0% de (BCA), con una variación dimensional de 0.53% de largo, 0.70% de largo, 1.10% de altura y un alabeo de 7.20 mm, la profundidad de perforación por erosión disminuyó en 30.94% y 47.67% con las dosificaciones de 2.0% y 3.0% respectivamente, las cuales superaron el ensayo, asimismo, la resistencia a la compresión óptima se obtuvo con el 2.0% de (BCA), incrementando en 48.96% para cubos de adobe y 23.85% para muretes de adobe con respecto al adobe patrón. Se concluyó que la dosificación óptima de (BCA) es del 2%, mejorando tanto las propiedades físicas y mecánicas del adobe.

Palabras clave: Adobe, bagazo de caña de azúcar, resistencia al desgaste por goteo, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the behavior of the physical and mechanical properties of adobe with the addition of sugarcane bagasse (BCA), Morrope 2022, using an applied methodology and experimental design. The sample consisted of 195 adobe units and 10 walls with the addition of (BCA) in dosages of 0%, 0.5%, 1.0%, 2% and 3%, designated for tests such as absorption, suction, dimensional variation, warping, resistance to wear by dripping, compressive strength in cubes and walls, and laboratory forms were used to collect data from these tests. The results showed that the absorption and suction increased as the (BCA) content increased having an increase of 31.25% and 126.67% respectively, the dimensional variation and warping decreased with the incorporation of (BCA) having more balanced values with the dosage of 2.0% of (BCA), with a dimensional variation of 0.53% in length, 0.70% in length, 1.10% of height and a warping of 7.20 mm, the depth of perforation by erosion decreased by 30.94% and 47.67% with the dosages of 2.0% and 3.0% respectively, which exceeded the test, likewise, the optimum compressive strength was obtained with the 2.0% of (BCA), increasing by 48.96% for adobe cubes and 23.85% for adobe walls with respect to the standard adobe. It was concluded that the optimum dosage of (BCA) is 2%, improving both the physical and mechanical properties of the adobe.

Keywords: Adobe, sugar cane bagasse, drip wear resistance, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

La tierra es el material de construcción de mayor uso a nivel mundial, siendo generalmente empleadas en lugares cálidos y áridos para la fabricación de las viviendas representando estas un tercio de la población y a su vez el 50 % de los países en vías de desarrollo (Dormohamadi y Rahimnia, 2020). Las construcciones de adobe tienen valiosas propiedades como el aislamiento acústico y retención de calor disminuyendo las solicitudes de energía en calefacción y refrigeración, lo que significa una ventaja para la conservación del medio ambiente, así mismo por lo robusto de los materiales empleados estas construcciones suelen ser estables y duraderas (Mellaikhafi *et al.*, 2021).

Si bien la construcción de adobe tiene sus beneficios, aun es propenso a desestabilizarse cuando es expuesto al agua haciendo de su empleo un reto, por lo que diversos tipos de fibra naturales y sintéticas se han transformado en objeto de análisis para su estabilizar y mejorar las propiedades del adobe como la absorción del agua y capilaridad (Gandia *et al.*, 2019). Por lo que es fundamental cuantificar las propiedades de durabilidad que tiene el adobe frente a la erosión por agua y el desgaste por abrasión mediante el empleo de ensayos de desgaste y erosión, siendo los principales ensayos de erosión disponible la prueba por goteo y por rocío de agua (Danzo, 2017). Últimamente han considerado a las fibras de residuos agrícolas como refuerzo en el adobe, siendo posible que al incorporarlas en la mezcla mejore las propiedades mecánicas y de durabilidad y al mismo tiempo tratar problemas como sostenibilidad, así mismo se ha prestado una mayor atención a las fibras de bagazo de caña de azúcar debido a su abundancia en el mundo, a la vez de brindar una mayor unión a las partículas de suelo por su azúcar presente en forma de polisacáridos (Kumar y Barbato, 2022).

Según el CENEPRED (2017) señala que el material predominante de las paredes de vivienda en el distrito de Mórrope es 75.80 % de adobe, 16.00 % de ladrillo o bloque de cemento, 5.70 % de quincha, 1.70 % de esteras, 0.60% de madera, 0.1 % piedra o sillar con cal o cemento, 0.1 % de piedra con barro y con 0.2 % de otro material. En Mórrope, INDECI (2022) manifestó que debido a las intensas lluvias que se registradas el 4 de mayo del 2022, varias familias han sido afectadas declarando las autoridades como daños materiales que 4 viviendas sean

inhabitables y 17 viviendas estén afectadas, del mismo modo 10 personas se han visto damnificadas y 52 afectadas. Es por ello que se debe de atender a esta problemática causada por la poca resistencia del adobe frente a la acción de la erosión por lluvias, por lo que esta investigación que plantea la estabilización del adobe con fibras de bagazo de caña de azúcar es de suma importancia dado que podría ayudar al adobe a tener una mejor resistencia física y mecánica.

Con lo expuesto se plantea el **problema general**: ¿Cuál es la influencia sobre las propiedades físicas y mecánicas del adobe al añadirse bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?, y los **problemas específicos** como PE1: ¿Cuál es la influencia sobre la absorción y succión del adobe al añadirse bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?, PE2: ¿Qué comportamiento tendrá la variación dimensional y alabeo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?, PE3: ¿Qué comportamiento tendrá la resistencia al desgaste por goteo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022? y PE4: ¿Qué comportamiento tendrá la resistencia a la compresión del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?.

Justificación metodológica: Gallardo (2017) explica que la justificación metodológica se relaciona al empleo o propuesta de métodos, técnicas o estrategias que proporcionen conocimiento confiable y valido para que otros investigadores ahonden en temas similares. Por lo que esta investigación se justifica metodológicamente puesto que contribuirá con un nuevo procedimiento científico para la obtención de un material compuesto como lo es el adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar. **Justificación teórica:** Fernández-Bedoya (2020) manifiesta que la justificación teoría se presenta cuando el investigador trata de generar un debate académico de un conocimiento ya existente con la finalidad de refutar teorías y resultados para avanzar con la línea de investigación. Esta investigación se justifica de manera teórica puesto que va a crear un nuevo conocimiento sobre el comportamiento del adobe al incorporarle fibra de bagazo de caña. **Justificación social:** Ñaupas *et al.*, (2018) expresa que una investigación tiene una justificación social por el hecho de que puede ayudar a resolver problemas que perjudiquen a un grupo. Por lo que esta investigación se justifica socialmente dado que al comprobar y validar mediante el método científico que el

adobe con fibra de bagazo de caña de azúcar ve incrementada su resistencia a la erosión, cualquier institución privada o pública podría elaborar viviendas a las personas de más bajo recursos que soporten las lluvias intensas propio de su región.

Hipótesis general: Las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejoran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022, e **hipótesis específicas** como HE1: La absorción y succión del adobe mejoran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022, HE2: La variación dimensional y alabeo del adobe mejoran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022, HE3: La resistencia al desgaste por goteo del adobe mejoran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022 y HE4: La resistencia a la compresión del adobe mejoran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022.

Del mismo modo como **objetivo general:** Determinar el comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022, y como **objetivo específico** OE1: Determinar el comportamiento de la absorción y succión del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022, OE2: Determinar el comportamiento de la variación dimensional y alabeo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022, OE3: Determinar el comportamiento de la resistencia al desgaste por goteo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022 y OE4: Determinar el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Araya-Letelier et al., (2021) en su investigación, considero como objetivo evaluar los efectos en las propiedades físicas, mecánicas, térmicas, fractura y durabilidad de la incorporación de la fibra de yute en el adobe, siguiendo una metodología experimental. Se elaboraron un total de 161 muestras, constituidas por el adobe patrón y el adobe con fibra de yute en dosificaciones de 0.5 % y 2.0 % con respecto al peso y en longitudes de 7, 15 y 30 mm, se emplearon formatos de laboratorio el registro de la información a los 28 días de secado del adobe para los ensayos de absorción, conductividad térmica, resistencia a la compresión, agrietamiento, resistencia a la erosión por agua y un análisis de correlación de imagen (DIC) para el ensayo de resistencia y tenacidad a la flexión. De los resultados se pudo observar que con la incorporación de 2.0 % de fibra, el adobe aumento su absorción debido a la porosidad causada por los espacios generados y la absorción propia de la fibra, no obstante, la incorporación de fibra en 2.0 % y 15 mm de longitud logro mejorar óptimamente las propiedades de resistencia a la flexión incrementando en 297 %, densidad de grietas y profundidad de erosión hídrica disminuyendo en 93 % y 92 % respectivamente. Se concluyó que es recomendable el uso de fibra de yute en el adobe para la construcción de mampostería y como yeso de tierra.

Ratchakrom y Rodvinij (2021) en su investigación, tuvo como objetivo estudiar el comportamiento mecánico del adobe con la incorporación de fibra de jacinto de agua, teniendo una metodología experimental. Se elaboración un total de 55 muestras, se utilizó arcilla y arena en proporción 1:1 a la cual se le agrego un 5 % de cemento y la fibra de jacinto de agua en dosificación de 0.5 % con respecto al peso y en longitudes de 3 cm, 5 cm y 7 cm, una vez elaborada las unidades de adobe fueron ensayados a compresión, flexión, durabilidad y el cambio de volumen, y procesándose la información obtenida mediante ficha de recolección datos. Como resultado se obtuvo que con la incorporación de fibra el adobe disminuía la contracción entre un 31 % a 34 %, la resistencia a la flexión aumentaba entre un 61 % a 74 % más que la resistencia a la compresión, el peso unitario disminuía en 20 % sin embargo las unidades de adobe no soportaron al sumergirse en agua por 24 h. Se concluyó que la fibra de jacinto de agua mejora la resistencia a flexión y durabilidad y reduce la contracción de la unidad de adobe.

Salih *et al.*, (2020) en su investigación, considero como objetivo estudiar las propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad del adobe incorporando fibras de plumas de pollo y fibra de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones del 0 %, 1 %, 3 %, 5 %, 7 %, 9 % y 11 % respecto al peso y en longitud de 15 mm, teniendo una metodología de carácter experimental. La investigación estuvo compuesta de 525 muestras, siendo 350 fueron cubicas y 175 prismáticas para cada tipo de fibra, se emplearon fichas y un modelo de error de cuadrático medio (RMSE) para en la cual comparó la información obtenida de los ensayos en resistencia a la compresión, flexión, tracción, densidad, absorción a los 14, 28, 56, 90 y 180 días con la predicción de los valores del modelo para observar que tan bien se ajustan. De los resultados se obtuvo que la dosificación optima de la fibra de plumas de pollo era de 7 % y de la fibra de bagazo de caña de azúcar fue de 5 % logrando incrementar la resistencia a la compresión en 98.8 % y 78.7 % respectivamente en comparación con la mezcla patrón. Por lo que se concluyó que las unidades de adobe elaboradas podrían contribuir a la construcción de viviendas asequibles y sostenibles en países en desarrollo.

López *et al.*, (2019) en su investigación, considera como objetivo estudiar las propiedades mecánicas del adobe tradicional y con la incorporación de fibra de cabuya para incrementar su resistencia a la compresión y flexión para ser utilizados en viviendas de Abancay, se tuvo una metodología de diseño experimental para la realización de la investigación y se emplearon fichas de recolección de datos para la anotación de la información obtenida de los ensayos realizados. Se elaboraron un total de 54 muestras de adobes patrón y con la incorporación de fibra de cabuya en 1.50 %, 1.75 %, 2.00 %, 2.50 %, de los cuales 30 muestras se destinaron a resistencia a la compresión en adobe que fueron ensayadas a los 7 días, 12 muestras tanto para resistencia a compresión y resistencia a la flexión en adobe ensayadas a los 30 días, previamente se analizó la longitud de fibra a incorporar siendo de 19.6 cm la más optima. De los resultados obtenidos se puede observar que los adobes con el 1.75 % mejoraban la resistencia a compresión en 40 % y en resistencia a la flexión en 12 % haciendo de este porcentaje de incorporación el más optimo. Se concluyó que la incorporación de fibra de cabuya en porcentajes optimo mejora la adhesión de la mezcla de tierra-fibra por lo que favorece la cohesión y por lo tanto incrementa sus propiedades mecánicas.

Ordoñez *et al.*, (2022) en su investigación, considera como objetivo incrementar las propiedades del adobe con la adición de fibra PET en su composición, se siguió con la metodología experimental para la elaboración de su investigación. Se realizaron un total de 420 muestras de adobe con 0 %, 2 %, 4 % y 6 % de fibra de PET, las cuales fueron sometidas a ensayos de absorción, densidad y resistencia a la compresión, y cuya información fue recopilada en formatos de laboratorio. Se obtuvieron como resultados que el porcentaje óptimo de adición fue del 6 % de fibra PET, llegando a alcanzar un aumento del 19 % en resistencia a compresión y disminuir la absorción y densidad en 12 % y 16.4 % respectivamente. Por lo que se concluye que la adición de la fibra PET al adobe es recomendable y viable por reducir la cantidad de residuo plástico en el medio ambiente.

Rázuri (2020) en su investigación, tuvo como objetivo determinar las propiedades mecánicas del adobe patrón y con la adición de fibra de vidrio tipo MAT450, siendo esta investigación de naturaleza experimental-cuantitativa. Las muestras estuvieron conformadas por 114 adobes patrón y 456 adobes con fibra de vidrio en dosificaciones de 0.25 %, 0.50 %, 0.75 % y 1.00 %, las cuales fueron ensayadas en resistencia a compresión en unidades, pilas y muretes, flexión, succión y empleándose guías de observación para la recolección de la información obtenida. Se obtuvo como resultado óptimo la incorporación de fibra de vidrio en 0.25 %, la cual logró alcanzar un aumento de resistencia a compresión en unidades de 25.68 %, en pilas de 10.45 % y en muretes de 49.37 % y en resistencia a la flexión con un aumento del 21.39 % con respecto al adobe patrón. Se concluyó que el costo por millar de adobe con la incorporación de fibra es más elevado en comparación con el adobe tradicional y siendo la incorporación con 0.25 % de fibra de vidrio la alternativa más económica y con un mejor resultado.

Sánchez (2020) en su investigación, considera como objetivo el análisis comparativo del adobe patrón y el adobe estabilizado con cemento en dosificaciones de 4 %, 8 %, 10 % y 12 %, la investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y de diseño experimental. Para ordenar y secuenciar la información se empleó una guía de observación para recolectar la información de los ensayos de resistencia a la compresión en unidad y pilas, resistencia a la flexión y absorción de agua. El suelo fue extraído del Caserío el Milagro en Ferreñafe,

posteriormente se llevó al laboratorio para la realización de sus propiedades físicas. Se elaboró 36 muestras por cada porcentaje de dosificación teniendo una población total de 180 muestras. De los resultados se pudieron observar que el porcentaje óptimo fue con el 4 % de incorporación del cemento en la mezcla, incrementando la resistencia a compresión en 32.39 %, la resistencia a la flexión aumento en 28.51 % y la absorción de agua se redujo en 11.54 % en comparación del adobe convencional respectivamente. Se concluyó que la incorporación de cemento en la mezcla del adobe influye positivamente en sus propiedades.

Correa y Puican (2021) en su investigación, cuya finalidad fue determinar la influencia de las fibras de cabuya y PET en las propiedades físicas y mecánicas del adobe, para su realización se empleó una metodología de tipo aplicada y diseño experimental. Se elaboraron en total 882 muestras de adobe con dosificaciones de 1 %, 1.25 % y 1.50 % para fibra de cabuya y de 2 %, 4 % y 6 % para la fibra PET, se elaboraron fichas de trabajo para la recolección de la información de los ensayos las cuales fueron variación dimensional, alabeo, absorción, resistencia a compresión en unidad y muros y resistencia a la flexión. Se obtuvo como resultado de la incorporación óptima una absorción que aumentó en 11.35 % con la fibra de cabuya y 4.37 % con la fibra PET, la resistencia a la compresión en unidad obtuvo un valor promedio de 16.95 kg/cm² con fibra de cabuya y 14.60 kg/cm² con la fibra PET, resistencia a la compresión diagonal en muros con un valor promedio de 1.51 kg/cm² con fibra de cabuya y 0.49 kg/cm² con fibra PET, resistencia a la compresión axial en muros con un valor de promedio de 21.04 kg/cm² con fibra de cabuya y 17.32 kg/cm² con fibra PET y una resistencia a la flexión con un valor promedio de 12.42 kg/cm² con fibra de cabuya y 8.72 kg/cm² con la fibra PET. Se concluyó que si es recomendable la incorporación de fibra de cabuya y fibra PET en el adobe.

Las bases teóricas en las cuales se fundamentará la investigación serán las siguiente, Variable dependiente: El adobe es una unidad de mampostería formada en un molde y secada al aire libre y que sirve para elaborar estructuras cuando se utilizan en conjunto (Abdulla *et al.* 2021). La arcilla presente en el suelo cumple un rol fundamental para la unión de las partículas, el alto contenido de arcilla en un suelo contribuye a generar contracción, expansión e hinchamiento en las unidades

de adobe y producir una mayor exigencia de agua, haciendo que el suelo en su estado natural no pueda controlar dichos problemas requiriendo ser estabilizados por medios adicionales (Joshi *et al.* 2021).

La debilidad de los materiales hechos de tierra está relacionada principalmente con la durabilidad, que va a depender de su contenido de agua dado que si se moja ve reducida su resistencia y si se satura excesivamente sus granos tienden a dividirse y por ende a desplomarse el edificio (Dabanli, y otros, 2021). En consecuencia, se encontraron tres soluciones como la estabilización mecánica cuando se realiza compactación generando cambios en la densidad, resistencia, porosidad y permeabilidad, la estabilización química con la incorporación de productos químicos en la matriz de la mezcla produciendo una reacción fisicoquímica que une y recubre sus partículas, y la estabilización física influyendo en los granos y textura de la mezcla (Yassine, 2020).

La variación dimensional fundamental su realización para determinar el espesor de las juntas en albañilería (Apaza Diaz, 2021). La norma NTP 399.613 (2017) indica que se deberá de medir las dimensiones de los especímenes con una regla de acero de 30 cm con divisiones al milímetro, en la cual se tomaran como muestra 10 especímenes.

El alabeo se define como la concavidad o convexidad de la muestra, consta en colocar la muestra en una superficie plana para posteriormente introducir una cuña metálica graduada al milímetro en el lado donde se encuentre el mayor alabeo y medir colocando una regla metálica diagonalmente uniendo ambos extremos (Briceño Segura, y otros, 2019). La norma NTP 399.613 (2017) indica que para el ensayo se requiere 10 especímenes para la determinar sus tamaños.

Condori y Solano (2019) expresan que la absorción de agua del adobe está relacionada con el tamaño y distribución de los poros del material los cuales determinan el grado de absorción del agua. La norma NTP 399.613 (2017), indica el procedimiento el cual consiste en dejar secar 5 muestras por 24 h en un horno a una temperatura de 110 °C a 115 °C, posteriormente se registrará su peso para luego ser sumergido por otras 24 h para finalmente volver a registrar su peso, teniendo la siguiente expresión para la determinación de su valor:

Ecuación N° 1

$$A(\%) = \frac{(P_{sat}-P_s)}{P_s} * 100$$

Donde:

P sat = Peso de la unidad completamente saturado luego de la inmersión en kg.

P seco = Peso de la unidad secada al horno en kg.

Por otra parte, la absorción capilar o succión es la medición de la cantidad de agua en la superficie de reposo de la unidad de mampostería, la cual es una propiedad esencial que está vinculada con la interfaz de la unidad-mortero que define la resistencia del muro de mampostería (Burgos, 2020). La norma NTP 399.613 (2017) señala que para el ensayo de succión se secar la muestra por un periodo de 24 h en un horno a temperatura constante de 110 °C a 115 °C, terminado el periodo se tomara registro de su peso para luego colocar la base de la muestra sobre una bandeja con un nivel de agua de 3 mm ± 0.25 mm por arriba de los apoyos durante un 1 min ± 1 seg, posteriormente se retira la muestra donde se seicara el agua superficial y se registrara su peso nuevamente.

El adobe tradicional puede obtener una resistencia a compresión de hasta unos 4 MPA lo que es un valor suficiente para elaborar estructuras con mucha seguridad de no gran altura, no obstante, cuando el adobe es humedecido tiende a perder su resistencia a compresión llegando a un valor cercano a 0 (Dao *et al.*, 2018). La Norma E 0.80 (2017), indica que el ensayo para unidad de adobe se realiza en cubos de 0.10 m x 0.10 m x 0.10 m y cuya resistencia mínima se expresa en $f_o = 10.2 \text{ kg/cm}^2$, y cuya resistencia ultima se obtendrá con el promedio de las 4 mejores muestras de 6 muestras elaboradas.



Figura 1. Resistencia a compresión en cubos de adobe

Fuente: E 0.80 (2017).

Del mismo modo la Norma E 0.80 (2017), señala que para el ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta la resistencia mínima será de 0.025 kg/cm², dichas muestras tendrán unas dimensiones de 0.65 m x 0.65 m x e_m y la resistencia ultima será obtenida con el promedio de las 4 mejores muestras de 6 muestras elaboradas.

Ecuación N° 2
$$f_1 = \frac{p}{2ae_m}$$

Ecuación N° 3
$$v_m = 0,4 f_t$$

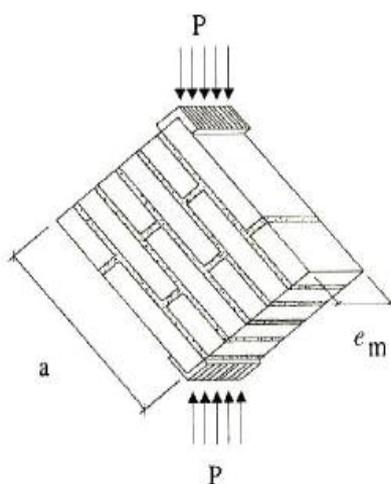


Figura 2. Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta

Fuente: E 0.80 (2017).

El problema principal de los elementos elaborados a base de suelo es su débil resistencia al agua, dado que las lluvias e inundaciones o cualquier otra eventualidad por problemas de filtraciones puede reducir de manera abrupta la resistencia mecánica del suelo ocasionando erosión en la estructura, provocando problemas de colapsos o fallas irreversibles (Ouedraogo, *et al.*, 2020). Para el ensayo de erosión acelerada o por sus siglas en inglés (SAET) la UNE 41410 (2008) indica que se deberá de escoger dos adobes enteros al azar que han sido curados durante un periodo de 28 días, se colora el adobe en una posición inclinada de 27 ° al cual se le dejara caer una corriente de agua por un tubo de cristal de 5 mm conectado a un tanque de agua ubicado a 1.5 m por un tiempo de 10 min, posteriormente se clasificara a la muestra como apta o no apta según el criterio de la tabla.

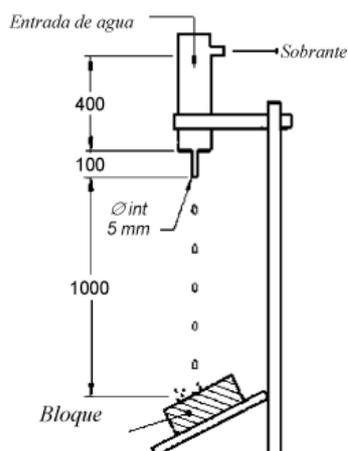


Figura 3. Esquema de ensayo de erosión acelerada

Fuente: (UNE 41410, 2008).

Tabla 1. Criterios de aceptación o rechazo de resistencia a la erosión

Propiedad	Criterio	Resultados
D (Profundidad de oquedad en mm)	$0 < D < 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Fuente: (UNE 41410, 2008).

Variable independiente: El bagazo de caña de azúcar es empleado usualmente para fines industriales azucareros, dicho material es un desecho que es reutilizado como combustible en las industrias azucareras para la generación de calor en calderas y eléctricas (Sharma y Gurdaspur, 2019). El bagazo de caña de azúcar se compone principalmente por biopolímeros de carbohidrato, los cuales están constituidos por casi el 50 % de celulosa, 25 % de hemicelulosa y de 25 % de lignina, al mismo tiempo dichos polímeros se componen por polisacáridos (Talavera-Pech, *et al.*, 2021).

Las fibras de bagazo de caña de azúcar en los últimos tiempos han recibido mucha atención por los investigadores a causa de su abundancia en el planeta, y gracias a sus polisacáridos que se conocen por sus propiedades de unión en las partículas de suelo (Kumar y Barbato, 2022). Las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de bagazo de caña de azúcar fueron estudiados por Ramlee *et al.*, (2019), obteniendo los siguientes valores:

Tabla 2. *Propiedades físicas y mecánicas de las fibras de bagazo de caña de azúcar*

Propiedades	Fibra de bagazo de caña de azúcar
Resistencia a la tracción (MPa)	20 - 50
Módulo de Young (GPa)	2.70
Densidad (gr/cm ³)	0.40 – 0.55
Diámetro (μm)	120 – 700
Alargamiento de rotura (%)	0.90 – 1.10

Fuente: Ramlee et al., (2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Mishra y Alok (2017) expresaron que la investigación aplicada esta relaciona a la búsqueda de una solución a un problema practico especifico que afronta individuo, grupo, sociedad, empresa, entre otros. Esta investigación fue de tipo aplicada dado que se deseó encontrar una solución ante la erosión del adobe, por lo que se incorporó fibras de bagazo de caña de azúcar.

3.1.2. Diseño de investigación

Las investigaciones con diseño experimental buscan manipular la variable independiente para analizar los efectos que este tiene sobre una o más variable dependiente y cuyos grupos de estudio no se asignaron aleatoriamente, sino que estos ya estaban conformados antes de iniciar el experimento (Hernández-Sampieri, y otros, 2018).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Fibra de bagazo de caña de azúcar.

Definición conceptual: Es una fibra con un considerable contenido de celulosa, el cual visto como un excelente refuerzo en matrices que se componen de almidón, el contenido de celulosa en la fibra de bagazo de caña de azúcar es de aproximadamente del 85 % por lo que se originan gran cantidad de enlaces de OH (Asrofi, *et al.*, 2021).

Definición operacional: La fibra de bagazo de caña de azúcar será incorporada en la mezcla para la realización del adobe con respecto a su peso en distintas dosificaciones, con el objetivo de mejorar la estabilización del adobe.

Indicadores: Dosificación de fibra de bagazo de caña de azúcar en (0.5 %, 1 %, 2 % y 3 % con respecto al peso de la mezcla del adobe).

Escala de medición: Intervalo y de razón.

Variable dependiente: Adobe.

Definición conceptual: El adobe es una unidad de mampostería formada en un molde y secada al aire libre y que sirve para elaborar estructuras cuando se utilizan en conjunto (Abdulla *et al.* 2021).

Definición operacional: Las muestras de adobe en unidad y muros elaboradas en laboratorio y con la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar se emplearán para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

Indicadores:

- Absorción.
- Succión.
- Variación dimensional.
- Alabeo.
- Resistencia al desgaste por goteo.
- Resistencia a compresión.

3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

La población es el objeto de análisis que se desea estudiar o tratar, con la finalidad de generar hallazgos de la muestra de interés (Majid, 2018). La población para esta investigación estuvo compuesta por las unidades de adobe y muros de adobe con porcentajes de 0 % (patrón), 0.5 %, 1 %, 2 % y 3% de fibra de bagazo de caña de azúcar con respecto al peso de la mezcla.

3.3.2. Muestra

La muestra es un subgrupo de la población de interés de la cual se reunirá información significativa y que deberá de representar a dicha población (Hernández-Sampieri, y otros, 2018). La muestra para esta investigación estuvo conformada por un total de 195 unidades de adobe divididas para ensayos de absorción, succión, variación dimensional, alabeo, resistencia a compresión, resistencia al desgaste por goteo, además de 10 muestras de muros de adobe que fueron ensayados a resistencia a compresión diagonal.

Tabla 3. *Distribución de muestras por cada ensayo de adobe*

Ensayos/Dosificaciones	0 % (patrón)	Patrón + 0.5 % BCA	Patrón + 1 % BCA	Patrón + 2 % BCA	Patrón + 3 % BCA
Absorción	5	5	5	5	5
Succión	5	5	5	5	5
Variación dimensional	10	10	10	10	10
Alabeo	10	10	10	10	10
Resistencia a la compresión (unidad)	6	6	6	6	6
Resistencia a compresión diagonal (muro)	2	2	2	2	2
Resistencia al desgaste por goteo	3	3	3	3	3
Total, unidad de adobe			195		
Total, muro de adobe			10		

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Muestreo

El muestreo no probabilístico emplea métodos no aleatorios a diferencia de otros métodos y es en donde esta implícitamente involucrado el juicio del investigador para la selección de la muestra de estudio (Showkat, et al., 2017). Se utilizó un muestreo no probabilístico para la realización de esta investigación, dado que la cantidad de muestras elaboradas estuvieron asociadas al criterio del investigador el cual se basó en los requerimientos de las normas técnicas peruanas (NTP) y reglamento de edificaciones (E 0.80).

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis para el proyecto de investigación son todos los adobes que cumplan con los requerimientos de ensayo de la norma E.0.80.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: La observación directa es cuando el investigador se pone en contacto con evento o fenómeno de estudio que se desea analizar con la finalidad de obtener información (Pimienta, y otros, 2017).

Instrumentos de recolección de datos son los apoyos para que las técnicas cumplan con su propósito (Baena, 2017). En la investigación se optó por las fichas

para la recolección de la información resultante en los ensayos de laboratorio, las cuales fueron:

- Ficha para el ensayo de análisis granulométrico (NTP 339.128).
- Ficha para el ensayo de contenido de humedad (NTP 339.127).
- Ficha para el ensayo de Límite de consistencia (NTP 339.129).
- Ficha para el ensayo de absorción (NTP 399.613).
- Ficha para el ensayo de Succión (NTP 399.613).
- Ficha para el ensayo de Variación dimensional (NTP 399.613).
- Ficha para el ensayo de alabeo (NTP 399.613).
- Ficha para el ensayo de Resistencia a la compresión (unidad) (E 0.80)
- Ficha para el ensayo de Resistencia a la compresión diagonal (muro) (E 0.80).
- Ficha para el ensayo de Resistencia al desgaste por goteo (UNE 41410).

La validez es un término complementario al de fiabilidad, puesto que si un instrumento es fiable indicaría que se logrará cuantificar lo que se desea determinar, dicho termino está vinculado a tres dimensiones que son la construcción de test, que mide las dimensiones que se desea determinar con el empleo del instrumento, el contenido, que indica si las preguntas en el instrumento reflejan lo que se desea determinar y el criterio, el cual relaciona la puntuación del test con otras externas a la investigación (Domínguez, y otros, 2018).

La Confiabilidad está asociada con la cualidad de un instrumento de brindar información real y precisa, debiendo tener claras las instrucciones para el llenado del instrumento y realizando un control oportuno (Mendoza, y otros, 2020).

3.5.Procedimientos

- En primer lugar, se determinó la zona de estudio para la investigación, esta fue la ciudad de Mórrope en el distrito homónimo y Departamento Lambayeque, estando ubicada a 33 kilómetros al norte de la ciudad de Chiclayo.
- Para determinar el lugar de extracción de la arcilla, se preguntó a los pobladores de las canteras más cercanas, eligiendo la cantera para el desarrollo de la investigación.

- Posteriormente se llevó la muestra de arcilla al laboratorio para comprobar si estas cumplían con las propiedades requeridas por la norma E 0.80 y NTP, las muestras de suelo se ensayó por granulometría, contenido de humedad y índice de plasticidad, con la información recolectada se pudo saber a qué grupo de suelo pertenecía mediante la clasificación SUCS.
- Conociendo el tipo de suelo se procedió con la elaboración de las muestras de adobe patrón y con la incorporación de fibra de bagazo de caña en dosificaciones de 0.5 %, 1 %, 2 % y 3 % con respecto al peso de la muestra.
- Pasados los 28 días de secado del adobe se les realizo a las muestras los ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, succión, resistencia a compresión y resistencia al desgaste por goteo.
- Una vez obtenido la información de los ensayos efectuados se ordenaron y se pasó a la interpretación de los resultados mediante cuadros y tablas de Excel para demostrar la hipótesis planteada y realizar las respectivas conclusiones.

3.6. Método de análisis de datos

Completando con la recolección de datos mediante fuentes primarias u otras fuentes de secundarias, la información correspondiente será procesada y se guardada en hojas de variables y datos, empleando programas informáticos como Excel, SPSS, Stata, entre otros (Cárdenas, 2018). En la investigación se procesó la información obtenida en laboratorio de los ensayos correspondientes, mediante el programa Excel el cual se utilizó para la creación de tablas y gráficos para comprobar la hipótesis que se propuso en la investigación.

3.7. Aspectos éticos

La ética en la investigación expresa los valores y fundamentos de la comunidad de investigadores teniendo claro los principios de ética como beneficencia, igualdad y autonomía, los investigadores afrontan dilemas éticos en cada nivel de la investigación que parte de la formación del pensamiento en la investigación hasta las conclusiones (Hasan, *et al.*, 2021). En la investigación se basó en el principio de ética de la universidad César Vallejo en la que manifiesta promover la originalidad de las investigaciones mediante la evaluación de los trabajos por el programa Turnitin para conocer las coincidencias con otras fuentes de consulta.

IV. RESULTADOS

Desarrollo de los resultados con respecto al objetivo específico 1

Para llevar a cabo el ensayo de absorción y succión se dispuso de la normativa NTP 339.604, cumpliendo con los requisitos en el número de muestras y procedimientos establecidos.

Ensayo de absorción del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA) en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 4. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón.

Denominación de muestras	Absorción (%)	Absorción prom (%)
Adobe patrón 1	0.17	
Adobe patrón 2	0.14	
Adobe patrón 3	0.18	0.16
Adobe patrón 4	0.16	
Adobe patrón 5	0.15	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se observa el resultado del ensayo de absorción de las muestras de adobe patrón, cuyo promedio es de 0.16%.

Tabla 5. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Absorción (%)	Absorción prom (%)
Adobe patrón + 0.5% BCA 1	0.07	
Adobe patrón + 0.5% BCA 2	0.09	
Adobe patrón + 0.5% BCA 3	0.11	0.08
Adobe patrón + 0.5% BCA 4	0.08	
Adobe patrón + 0.5% BCA 5	0.05	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5, se observa el resultado del ensayo de absorción de las muestras de adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar, cuyo promedio es de 0.08%.

Tabla 6. *Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).*

Denominación de muestras	Absorción (%)	Absorción prom (%)
Adobe patrón + 1.0% BCA 1	0.14	
Adobe patrón + 1.0% BCA 2	0.16	
Adobe patrón + 1.0% BCA 3	0.18	0.14
Adobe patrón + 1.0% BCA 4	0.12	
Adobe patrón + 1.0% BCA 5	0.11	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6, se observa el resultado del ensayo de absorción de las muestras de adobe con 1.0% de bagazo de caña de azúcar, cuyo promedio es de 0.14%.

Tabla 7. *Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).*

Denominación de muestras	Absorción (%)	Absorción prom (%)
Adobe patrón + 2.0% BCA 1	0.20	
Adobe patrón + 2.0% BCA 2	0.18	
Adobe patrón + 2.0% BCA 3	0.21	0.18
Adobe patrón + 2.0% BCA 4	0.16	
Adobe patrón + 2.0% BCA 5	0.17	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7, se observa el resultado del ensayo de absorción de las muestras de adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar, cuyo promedio es de 0.18%.

Tabla 8. Resultado de ensayo de absorción del adobe patrón incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Absorción (%)	Absorción prom (%)
Adobe patrón + 3.0% BCA 1	0.19	
Adobe patrón + 3.0% BCA 2	0.18	
Adobe patrón + 3.0% BCA 3	0.21	0.21
Adobe patrón + 3.0% BCA 4	0.20	
Adobe patrón + 3.0% BCA 5	0.25	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8, se observa el resultado del ensayo de absorción de las muestras de adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar, cuyo promedio es de 0.21%.

Resumen de ensayos de absorción en adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 9. Resumen de resultados del ensayo de absorción del adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Absorción prom. (%)	Variación (%)
Adobe patrón	0.16	
Adobe patrón + 0.5% BCA	0.08	(-) 50.00
Adobe patrón + 1.0% BCA	0.14	(-) 12.50
Adobe patrón + 2.0% BCA	0.18	(+) 12.50
Adobe patrón + 3.0% BCA	0.21	(+) 31.25

Fuente: Elaboración propia.

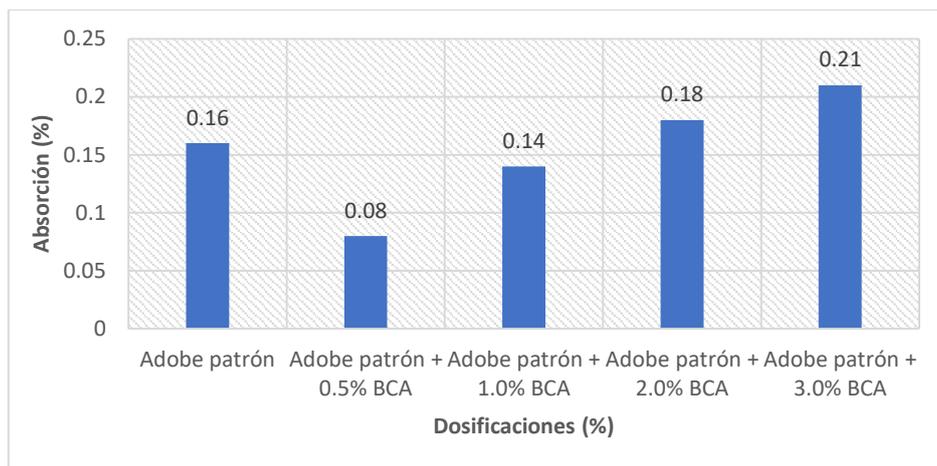


Figura 4. Absorción en el adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4, se observa que las muestras de adobe convencional incrementan su porcentaje de absorción a medida que la incorporación de bagazo de caña de azúcar aumenta obteniendo un valor máximo de 0.21% con la muestra de adobe con 3.0% de bagazo de caña lo que equivale a un incremento del 31.25% con respecto al adobe patrón que obtuvo un valor de 0.16%.

Ensayo de succión del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 10. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón.

Denominación de muestras	Succión ($\frac{gr}{200\text{ cm}^2 \cdot \text{min}}$)	Succión (%)	Succión prom. (%)
Adobe patrón 1	22.61	0.76	0.60
Adobe patrón 2	17.03	0.54	
Adobe patrón 3	16.39	0.52	
Adobe patrón 4	20.01	0.65	
Adobe patrón 5	16.62	0.53	
Adobe patrón 6	19.75	0.62	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10, se muestra que la succión de agua promedio en las muestras de adobe patrón es de 0.60%.

Tabla 11. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Succión ($\frac{gr}{200\text{ cm}^2*min}$)	Succión (%)	Succión prom. (%)
Adobe patrón + 0.5% BCA 1	23.81	0.83	
Adobe patrón + 0.5% BCA 2	16.68	0.56	
Adobe patrón + 0.5% BCA 3	16.19	0.55	0.66
Adobe patrón + 0.5% BCA 4	20.48	0.69	
Adobe patrón + 0.5% BCA 5	16.51	0.56	
Adobe patrón + 0.5% BCA 6	21.38	0.76	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11, se muestra que la succión de agua promedio en el adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar es de 0.66%.

Tabla 12. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Succión ($\frac{gr}{200\text{ cm}^2*min}$)	Succión (%)	Succión prom. (%)
Adobe patrón + 1.0% BCA 1	17.75	0.61	
Adobe patrón + 1.0% BCA 2	22.31	0.73	
Adobe patrón + 1.0% BCA 3	11.74	0.40	0.58
Adobe patrón + 1.0% BCA 4	20.12	0.67	
Adobe patrón + 1.0% BCA 5	17.09	0.57	
Adobe patrón + 1.0% BCA 6	14.88	0.51	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12, se muestra que la succión de agua promedio en el adobe con 1.0% de bagazo de caña de azúcar es de 0.58%.

Tabla 13. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Succión ($\frac{gr}{200\text{ cm}^2*min}$)	Succión (%)	Succión prom. (%)
Adobe patrón + 2.0% BCA 1	21.75	0.66	0.72
Adobe patrón + 2.0% BCA 2	18.16	0.70	
Adobe patrón + 2.0% BCA 3	25.96	0.81	
Adobe patrón + 2.0% BCA 4	18.47	0.68	
Adobe patrón + 2.0% BCA 5	20.47	0.76	
Adobe patrón + 2.0% BCA 6	19.92	0.73	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13, se muestra que la succión de agua promedio en el adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar es de 0.72%.

Tabla 14. Resultado de ensayo de succión del adobe patrón incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Succión ($\frac{gr}{200\text{ cm}^2*min}$)	Succión (%)	Succión prom. (%)
Adobe patrón + 3.0% BCA 1	26.14	1.01	1.36
Adobe patrón + 3.0% BCA 2	40.29	1.47	
Adobe patrón + 3.0% BCA 3	41.70	1.71	
Adobe patrón + 3.0% BCA 4	33.28	1.25	
Adobe patrón + 3.0% BCA 5	40.61	1.58	
Adobe patrón + 3.0% BCA 6	29.57	1.14	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 14, se muestra que la succión de agua promedio en el adobe con 3.0% de bagazo de caña de azúcar es de 1.36%.

Resumen de ensayos de succión en adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 15. Resumen del ensayo de succión en el adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Succión prom. (%)	Variación (%)
Adobe patrón	0.60	
Adobe patrón + 0.5% BCA	0.66	(+)10.00%
Adobe patrón + 1.0% BCA	0.58	(-) 3.33%
Adobe patrón + 2.0% BCA	0.72	(+) 20.00%
Adobe patrón + 3.0% BCA	1.36	(+) 126.67%

Fuente: Elaboración propia.

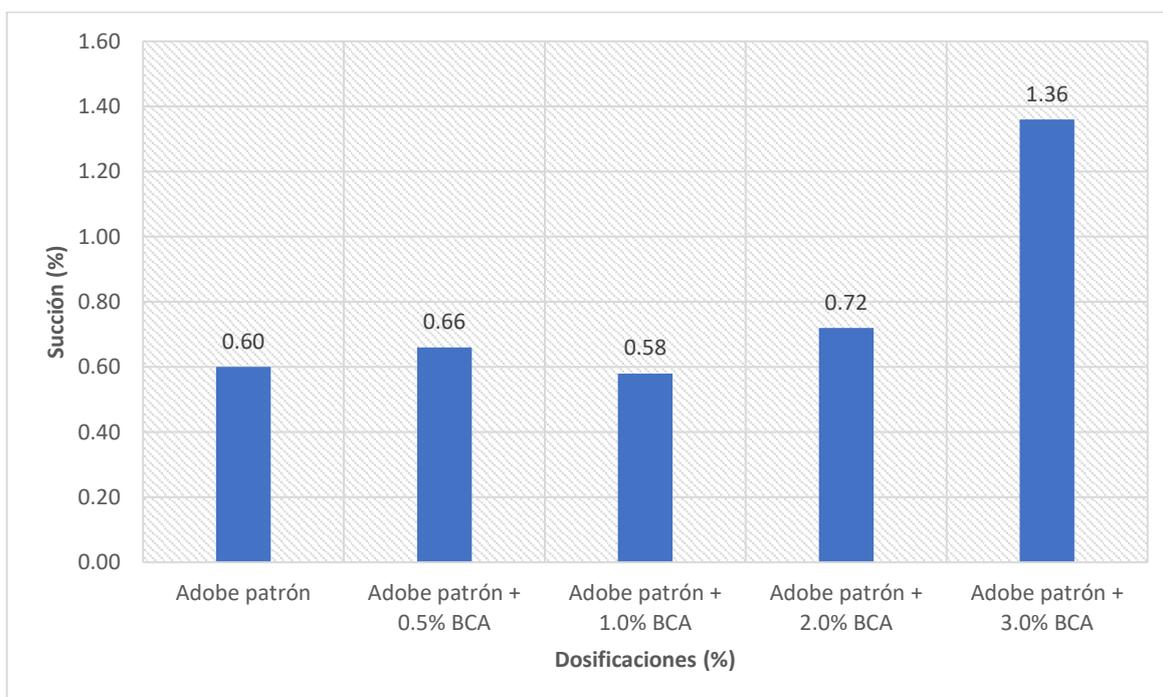


Figura 5. Succión en el adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 5, se observa que el adobe patrón obtuvo un porcentaje de succión del 0.60%, mientras que, las muestras de adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar aumentaron su succión a mayor dosificación.

Desarrollo de los resultados con respecto al objetivo específico 2

Ensayo de variación dimensional del adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Para la realización del ensayo de variación dimensional y alabeo se utilizó como base la norma NTP 331.202 y INTITEC 331.017, teniendo en cuenta sus requisitos y parámetros establecidos.

Tabla 16. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe patrón.

Denominación de muestras	Dimensiones					
	Largo (mm)	%V	Ancho (mm)	%V	Altura (mm)	%V
Adobe patrón 1	381	1.48	190	1.57	93	3.24
Adobe patrón 2	386	0.16	190	1.44	91	0.30
Adobe patrón 3	390	0.87	188	0.52	90	0.53
Adobe patrón 4	388	0.23	188	0.78	89	1.09
Adobe patrón 5	388	0.29	187	0.25	94	4.02
Adobe patrón 6	383	1.08	186	0.28	90	0.25
Adobe patrón 7	387	0.10	186	0.55	88	2.82
Adobe patrón 8	391	1.12	182	2.76	91	0.30
Adobe patrón 9	384	0.75	186	0.28	87	3.41
Adobe patrón 10	390	0.80	185	0.82	90	0.25
Prom.		0.69		0.93		1.62

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16, se observa que el adobe patrón tiene como variación dimensional promedio de largo con 0.69%, ancho con 0.93% y altura con 1.62%.

Tabla 17. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Dimensiones					
	Largo (mm)	%V	Ancho (mm)	%V	Altura (mm)	%V
Adobe patrón + 0.5% BCA 1	392	0.54	186	1.19	89	1.07
Adobe patrón + 0.5% BCA 2	390	0.10	188	0.52	89	1.07
Adobe patrón + 0.5% BCA 3	389	0.16	191	1.45	90	0.06
Adobe patrón + 0.5% BCA 4	388	0.29	188	0.39	91	0.88
Adobe patrón + 0.5% BCA 5	389	0.10	187	0.79	90	0.61
Adobe patrón + 0.5% BCA 6	389	0.16	189	0.01	91	0.88
Adobe patrón + 0.5% BCA 7	391	0.35	192	1.58	90	0.61
Adobe patrón + 0.5% BCA 8	389	0.10	187	0.92	88	1.93
Adobe patrón + 0.5% BCA 9	390	0.16	191	1.06	91	1.43
Adobe patrón + 0.5% BCA 10	388	0.35	188	0.39	89	0.50
Prom.		0.23		0.83		0.90

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17, se observa que el adobe patrón incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar tiene como variación dimensional promedio de largo con 0.23%, ancho con 0.83% y altura con 0.90%.

Tabla 18. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Dimensiones					
	Largo (mm)	%V	Ancho (mm)	%V	Altura (mm)	%V
Adobe patrón + 1.0% BCA 1	379	0.75	190	1.26	92	1.12
Adobe patrón + 1.0% BCA 2	378	0.88	190	1.39	91	1.40
Adobe patrón + 1.0% BCA 3	381	0.22	188	0.08	92	1.12
Adobe patrón + 1.0% BCA 4	381	0.09	189	0.48	94	1.83
Adobe patrón + 1.0% BCA 5	376	1.55	188	0.08	90	3.38
Adobe patrón + 1.0% BCA 6	381	0.02	189	0.87	93	0.51
Adobe patrón + 1.0% BCA 7	381	0.09	187	0.19	92	0.84
Adobe patrón + 1.0% BCA 8	385	0.83	187	0.32	94	1.57
Adobe patrón + 1.0% BCA 9	388	1.66	185	1.27	93	0.78
Adobe patrón + 1.0% BCA 10	385	1.02	183	2.51	95	2.86
Prom.		0.71		0.85		1.54

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18, se observa que el adobe patrón incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar tiene como variación dimensional promedio de largo con 0.71%, ancho con 0.85% y altura con 1.54%.

Tabla 19. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Dimensiones					
	Largo (mm)	%V	Ancho (mm)	%V	Altura (mm)	%V
Adobe patrón + 2.0% BCA 1	386	0.29	190	1.26	90	1.12
Adobe patrón + 2.0% BCA 2	386	0.29	189	1.39	90	1.40
Adobe patrón + 2.0% BCA 3	388	0.10	190	0.08	88	1.12
Adobe patrón + 2.0% BCA 4	388	0.10	196	0.48	88	1.83
Adobe patrón + 2.0% BCA 5	390	0.80	188	0.08	92	3.38
Adobe patrón + 2.0% BCA 6	385	0.55	189	0.87	90	0.51
Adobe patrón + 2.0% BCA 7	387	0.03	189	0.19	89	0.84
Adobe patrón + 2.0% BCA 8	394	1.62	189	0.32	89	1.57
Adobe patrón + 2.0% BCA 9	386	0.23	190	1.27	90	0.78
Adobe patrón + 2.0% BCA 10	382	1.28	191	2.51	91	2.86
Prom.		0.53		0.70		1.11

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 19, se observa que el adobe patrón incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar tiene como variación dimensional promedio de largo con 0.53%, ancho con 0.70% y altura con 1.11%.

Tabla 20. Resultados del ensayo de variación dimensional del adobe incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Dimensiones					
	Largo (mm)	%V	Ancho (mm)	%V	Altura (mm)	%V
Adobe patrón + 3.0% BCA 1	388	0.14	191	1.26	89	1.66
Adobe patrón + 3.0% BCA 2	389	0.33	189	0.34	90	0.81
Adobe patrón + 3.0% BCA 3	389	0.33	189	0.21	88	2.52
Adobe patrón + 3.0% BCA 4	387	0.25	187	0.86	90	0.81
Adobe patrón + 3.0% BCA 5	388	0.21	188	0.59	90	0.25
Adobe patrón + 3.0% BCA 6	388	0.08	190	0.87	91	0.58
Adobe patrón + 3.0% BCA 7	386	0.31	187	0.99	92	1.12
Adobe patrón + 3.0% BCA 8	387	0.12	191	1.39	92	1.12
Adobe patrón + 3.0% BCA 9	387	0.18	187	0.86	92	1.12
Adobe patrón + 3.0% BCA 10	387	0.25	187	0.86	92	1.92
Prom.		0.22		0.82		1.19

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20, se observa que el adobe patrón incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar tiene como variación dimensional promedio de largo con 0.22%, ancho con 0.82% y altura con 1.19%.

Resumen del ensayo de variación dimensional en adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 21. Resumen del ensayo de variación dimensional en el adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Var. Largo (%)	Var. Ancho (%)	Var. Altura (%)
Adobe patrón	0.69	0.93	1.62
Adobe patrón + 0.5% BCA	0.23	0.83	0.90
Adobe patrón + 1.0% BCA	0.71	0.85	1.54
Adobe patrón + 2.0% BCA	0.53	0.70	1.11
Adobe patrón + 3.0% BCA	0.22	0.82	1.19

Fuente: Elaboración propia.

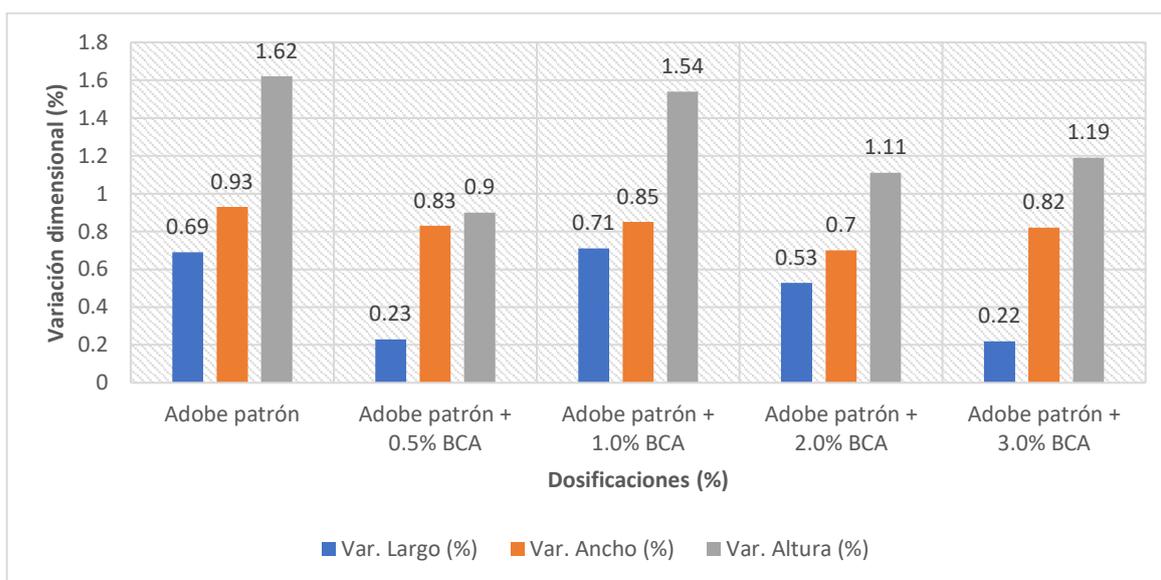


Figura 6. Variación dimensional del adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

En figura 6, se observa que la variación dimensional del adobe patrón y de los adobes con la incorporación de bagazo de caña de azúcar cumplen con la normativa NTP 331.017.

Ensayo de alabeo del adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Para este ensayo se tuvo como base las normas NTP 339.613 y INTITEC 331.017, cumpliendo sus requerimientos y parámetros permitidos.

Tabla 22. *Resultados del ensayo de alabeo del adobe patrón.*

Denominación de muestras	Cóncavo	
	Cara superior (mm)	Cara inferior (mm)
Adobe patrón 1	7.10	4.15
Adobe patrón 2	5.75	4.10
Adobe patrón 3	4.70	3.25
Adobe patrón 4	4.10	5.05
Adobe patrón 5	4.60	4.20
Adobe patrón 6	5.65	3.10
Adobe patrón 7	5.10	4.15
Adobe patrón 8	5.60	3.00
Adobe patrón 9	6.50	2.70
Adobe patrón 10	4.35	7.10
Alabeo máximo	7.10	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 22, se observa que el alabeo en el adobe patrón es cóncavo con un valor máximo de 7.10 mm.

Tabla 23. *Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).*

Denominación de muestras	Cóncavo	
	Cara superior (mm)	Cara inferior (mm)
Adobe patrón + 0.5% BCA 1	4.10	2.85
Adobe patrón + 0.5% BCA 2	2.70	4.25
Adobe patrón + 0.5% BCA 3	5.30	3.75

Adobe patrón + 0.5% BCA 4	4.65	5.15
Adobe patrón + 0.5% BCA 5	5.15	3.60
Adobe patrón + 0.5% BCA 6	8.15	3.05
Adobe patrón + 0.5% BCA 7	5.70	4.20
Adobe patrón + 0.5% BCA 8	4.60	4.15
Adobe patrón + 0.5% BCA 9	7.60	2.65
Adobe patrón + 0.5% BCA 10	4.20	4.60
Alabeo máximo	8.15	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 23, se observa que el alabeo en el adobe con la incorporación de 0.5% de bagazo de caña es cóncavo con un valor máximo de 8.15 mm.

Tabla 24. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Cóncavo	
	Cara superior (mm)	Cara inferior (mm)
Adobe patrón + 1.0% BCA 1	2.25	3.20
Adobe patrón + 1.0% BCA 2	2.60	7.55
Adobe patrón + 1.0% BCA 3	5.10	3.05
Adobe patrón + 1.0% BCA 4	3.70	4.25
Adobe patrón + 1.0% BCA 5	6.50	4.75
Adobe patrón + 1.0% BCA 6	4.20	6.65
Adobe patrón + 1.0% BCA 7	5.10	5.10
Adobe patrón + 1.0% BCA 8	5.05	4.10
Adobe patrón + 1.0% BCA 9	4.80	3.65
Adobe patrón + 1.0% BCA 10	3.65	4.00
Alabeo máximo	7.55	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 24, se observa que el alabeo en el adobe con la incorporación de 1.0% de bagazo de caña es cóncavo con un valor máximo de 7.55 mm.

Tabla 25. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Cóncavo	
	Cara superior (mm)	Cara inferior (mm)
Adobe patrón + 2.0% BCA 1	7.20	4.40
Adobe patrón + 2.0% BCA 2	5.50	4.70
Adobe patrón + 2.0% BCA 3	4.00	6.20
Adobe patrón + 2.0% BCA 4	7.20	3.70
Adobe patrón + 2.0% BCA 5	6.75	6.70
Adobe patrón + 2.0% BCA 6	5.50	4.90
Adobe patrón + 2.0% BCA 7	4.60	2.70
Adobe patrón + 2.0% BCA 8	4.20	3.05
Adobe patrón + 2.0% BCA 9	5.75	6.05
Adobe patrón + 2.0% BCA 10	5.10	6.05
Alabeo máximo	7.20	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 25, se observa que el alabeo en el adobe con la incorporación de 2.0% de bagazo de caña es cóncavo con un valor máximo de 7.20 mm.

Tabla 26. Resultados del ensayo de alabeo del adobe incorporando 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Cóncavo	
	Cara superior (mm)	Cara inferior (mm)
Adobe patrón + 3.0% BCA 1	8.15	5.00
Adobe patrón + 3.0% BCA 2	3.60	5.15
Adobe patrón + 3.0% BCA 3	6.05	4.55
Adobe patrón + 3.0% BCA 4	6.85	4.25
Adobe patrón + 3.0% BCA 5	6.90	4.80
Adobe patrón + 3.0% BCA 6	4.30	3.15
Adobe patrón + 3.0% BCA 7	6.55	3.10

Adobe patrón + 3.0% BCA 8	7.00	5.55
Adobe patrón + 3.0% BCA 9	4.65	5.70
Adobe patrón + 3.0% BCA 10	4.75	5.75
Alabeo máximo	8.15	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 26, se observa que el alabeo en el adobe con la incorporación de 3.0% de bagazo de caña de azúcar es cóncavo con un valor máximo de 8.15 mm.

Resumen del ensayo de alabeo en adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 27. Resumen del ensayo de alabeo en el adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Alabeo máximo (mm)
Adobe patrón	7.10
Adobe patrón + 0.5% BCA	8.15
Adobe patrón + 1.0% BCA	7.55
Adobe patrón + 2.0% BCA	7.20
Adobe patrón + 3.0% BCA	8.15

Fuente: Elaboración propia.

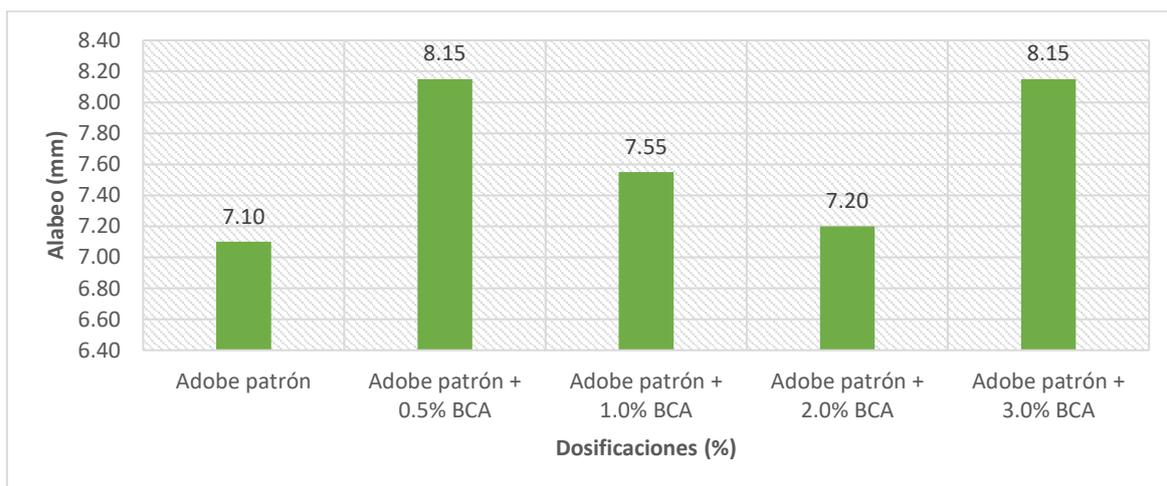


Figura 7. Alabeo en el adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 7, se muestra que el alabeo máximo en todas las muestras de adobe tanto patrón como con la incorporación de bagazo de caña de azúcar obtienen valores menores a 10 mm como lo especifica la norma INTITEC 331.017, cumpliendo con dichos requisitos.

Desarrollo de los resultados con respecto al objetivo específico 3

Para la realización del ensayo de resistencia al desgaste por goteo se basó en la normativa española UNE 41410, donde se establece el tiempo y profundidad de desgaste por erosión permitida para las muestras.

Ensayo de resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 28. Resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón.

Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo (min)	Profundidad de perforación (mm)	Oquedad permisible (mm)	Calificación
Adobe patrón 1	10	10.51	10	No apto
Adobe patrón 2	10	12.47	10	No apto
Adobe patrón 3	10	14.76	10	No apto
Adobe patrón 4	10	14.34	10	No apto
Adobe patrón 5	10	15.48	10	No apto

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 28, se observa que la muestra de adobe patrón no es apta, teniendo valores entre 10.51 mm a 15.48 mm, mientras que la normativa establece que la profundidad de desgaste por goteo no debe ser mayor a 10 mm para considerar apta la muestra.

Tabla 29. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo (min)	Profundidad de perforación (mm)	Oquedad permisible (mm)	Calificación
Adobe patrón+0.5% BCA 1	10	11.53	10	No apto
Adobe patrón+0.5% BCA 2	10	12.40	10	No apto
Adobe patrón+0.5% BCA 3	10	10.84	10	No apto
Adobe patrón+0.5% BCA 4	10	11.56	10	No apto
Adobe patrón+0.5% BCA 5	10	11.29	10	No apto

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 29, se observa que la muestra de adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar no es apta, teniendo valores entre 10.84 mm a 12.40 mm, mientras que la normativa establece que la profundidad de desgaste por goteo no debe ser mayor a 10 mm para considerar apta la muestra.

Tabla 30. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo (min)	Profundidad de perforación (mm)	Oquedad permisible (mm)	Calificación
Adobe patrón+1.0% BCA 1	10	10.41	10	No apto
Adobe patrón+1.0% BCA 2	10	10.73	10	No apto
Adobe patrón+1.0% BCA 3	10	10.29	10	No apto
Adobe patrón+1.0% BCA 4	10	10.08	10	No apto
Adobe patrón+1.0% BCA 5	10	10.50	10	No apto

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 30, se observa que la muestra de adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar no es apta, teniendo valores entre 10.08 mm a 10.73 mm, mientras que la normativa establece que la profundidad de desgaste por goteo no debe ser mayor a 10 mm para considerar apta la muestra.

Tabla 31. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo (min)	Profundidad de perforación (mm)	Oquedad permisible (mm)	Calificación
Adobe patrón+2.0% BCA 1	10	9.57	10	Apto
Adobe patrón+2.0% BCA 2	10	9.40	10	Apto
Adobe patrón+2.0% BCA 3	10	8.99	10	Apto
Adobe patrón+2.0% BCA 4	10	8.97	10	Apto
Adobe patrón+2.0% BCA 5	10	9.73	10	Apto

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 31, se observa que la profundidad de desgaste por goteo en la muestra de adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar obtuvo valores entre los 8.97 mm a 9.73 mm cumpliendo con la normativa y calificándose como apto.

Tabla 32. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo (min)	Profundidad de perforación (mm)	Oquedad permisible (mm)	Calificación
Adobe patrón+3.0% BCA 1	10	6.94	10	Apto
Adobe patrón+3.0% BCA 2	10	6.83	10	Apto
Adobe patrón+3.0% BCA 3	10	7.29	10	Apto
Adobe patrón+3.0% BCA 4	10	7.05	10	Apto
Adobe patrón+3.0% BCA 5	10	7.24	10	Apto

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32, se observa que la profundidad de desgaste por goteo en la muestra de adobe con 3.0% de bagazo de caña de azúcar obtuvo valores entre los 6.83 mm a 7.29 mm cumpliendo con la normativa y calificándose como apto.

Resumen del ensayo de desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 33. Resumen del ensayo de resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Descripción de la muestra.	Profundidad de perforación promedio (mm)	Variación (%)
Adobe patrón	13.51	
Adobe patrón + 0.5% BCA	11.52	14.73
Adobe patrón + 1.0% BCA	10.40	23.02
Adobe patrón + 2.0% BCA	9.33	30.94
Adobe patrón + 3.0% BCA	7.07	47.67

Fuente: Elaboración propia.

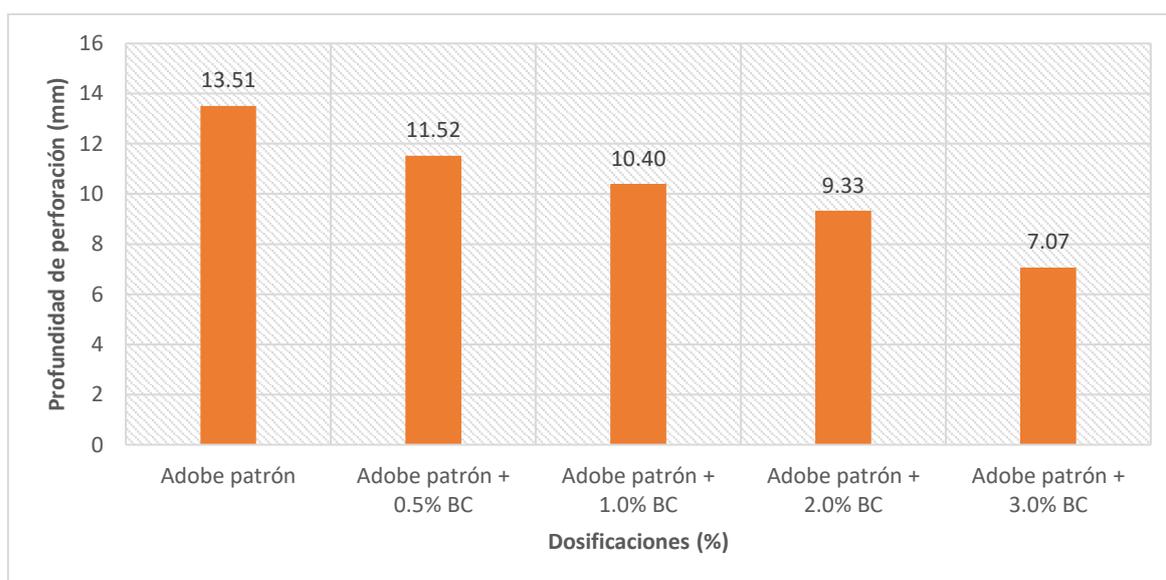


Figura 8. Resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con bagazo de caña de azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 8, se muestra los valores promedio de la profundidad de perforación obtenida del ensayo de la resistencia al desgaste por goteo del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar, obteniendo su menor

valor de 7.07 mm con la dosificación de adobe patrón con 3.0% de bagazo de caña de azúcar.

Desarrollo de los resultados con respecto al objetivo específico 4

Para el ensayo de resistencia a compresión en cubos y muretes se realizó según la norma E0.80, la cual establece los parámetros de resistencia mínima y dimensiones de las muestras.

Ensayo de resistencia a compresión en cubos del adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 34. Resistencia a compresión en cubos del adobe patrón.

Denominación de muestras	Carga (kgf)	Área (cm ²)	Res. (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón 1	1105.00	80.78	13.68			
Adobe patrón 2	1004.80	81.00	12.40	12.99	0.57	4.35
Adobe patrón 3	1092.00	82.80	13.19			
Adobe patrón 4	1032.00	81.45	12.67			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 34, se muestra la resistencia a compresión promedio del adobe patrón cuyo valor es de 12.99 kg/cm², así mismo, para el ensayo se obtuvo una desviación estándar de 0.57 kg/cm² y un coeficiente de variación de 4.35%.

Tabla 35. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Carga (kgf)	Área (cm ²)	Res. (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 0.5% BCA 1	1177.37	80.10	14.70			
Adobe patrón + 0.5% BCA 2	1192.10	84.64	14.08	14.53	0.32	2.19
Adobe patrón + 0.5% BCA 3	1159.40	78.30	14.81			

Adobe patrón + 0.5% BCA 4	1178.00	81.00	14.54
------------------------------	---------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 35, se muestra la resistencia a compresión promedio del adobe con 0.5% de bagazo de caña de azúcar cuyo valor es de 14.53 kg/cm², así mismo, para el ensayo se obtuvo una desviación estándar de 0.32 kg/cm² y un coeficiente de variación de 2.19%.

Tabla 36. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Carga (kgf)	Área (cm ²)	Res. (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 1.0% BCA 1	1367.00	81.88	16.70			
Adobe patrón + 1.0% BCA 2	1383.00	81.90	16.89	16.15	0.76	4.72
Adobe patrón + 1.0% BCA 3	1358.90	86.40	15.73			
Adobe patrón + 1.0% BCA 4	1395.20	91.20	15.30			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 36, se muestra la resistencia a compresión promedio del adobe con 1.0% de bagazo de caña de azúcar cuyo valor es de 16.15 kg/cm², así mismo, para el ensayo se obtuvo una desviación estándar de 0.76 kg/cm² y un coeficiente de variación de 4.72%.

Tabla 37. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Carga (kgf)	Área (cm ²)	Res. (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 2.0% BCA 1	1583.40	84.64	18.71	19.35	0.57	2.92

Adobe patrón + 2.0% BCA 2	1615.90	81.00	19.95
Adobe patrón + 2.0% BCA 3	1594.60	81.00	19.69
Adobe patrón + 2.0% BCA 4	1545.00	81.00	19.07

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 37, se muestra la resistencia a compresión promedio del adobe con 2.0% de bagazo de caña de azúcar cuyo valor es de 19.35 kg/cm², así mismo, para el ensayo se obtuvo una desviación estándar de 0.57 kg/cm² y un coeficiente de variación de 2.92%.

Tabla 38. Resistencia a compresión en cubos del adobe con incorporación de adobe incorporación del 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Carga (kgf)	Área (cm ²)	Res. (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 3.0% BCA 1	1479.20	81.90	18.06			
Adobe patrón + 3.0% BCA 2	1505.00	81.00	18.58	18.13	0.3	1.67
Adobe patrón + 3.0% BCA 3	1485.00	82.80	17.93			
Adobe patrón + 3.0% BCA 4	1520.00	84.64	17.96			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 38, se muestra la resistencia a compresión promedio del adobe con 3.0% de bagazo de caña de azúcar cuyo valor es de 18.13 kg/cm², así mismo, para el ensayo se obtuvo una desviación estándar de 0.30 kg/cm² y un coeficiente de variación es de 1.67%.

Resumen del ensayo de resistencia a compresión en cubos del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 39. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión en cubos del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Prom. (kg/cm ²)	Variación (%)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón	12.99		0.57	4.39
Adobe patrón + 0.5% BCA	14.53	11.86	0.32	2.19
Adobe patrón + 1.0% BCA	16.15	24.33	0.76	4.72
Adobe patrón + 2.0% BCA	19.35	48.96	0.57	2.92
Adobe patrón + 3.0% BCA	18.13	39.57	0.30	1.67

Fuente: Elaboración propia.

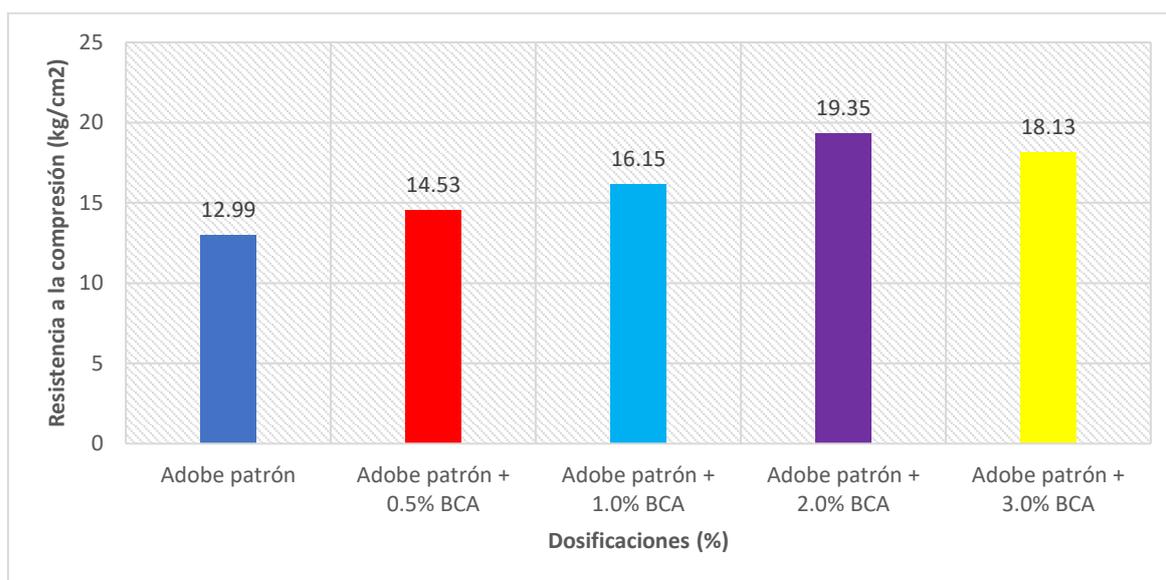


Figura 9. Resistencia a compresión del adobe patrón y adobe con bagazo de caña.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9, se observa que el mayor valor obtenido es de 19.35 kg/cm² correspondiente al adobe patrón con la incorporación de 2.0% de bagazo de caña de azúcar, asimismo, los valores obtenidos en desviación estándar son menor a 14.20 kg/cm² y en coeficiente de variación menor al 10% indicando un excelente grado de control y precisión en las pruebas de laboratorio.

Ensayo de resistencia a compresión en muretes del adobe patrón y adobe con incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 40. Resistencia a compresión en muretes del adobe patrón.

Denominación de muestras	Ab (mm ²)	Carga (N)	Vm (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón 1	123500	17913.06	1.05			
Adobe patrón 2	123500	19090.26	1.11			
Adobe patrón 3	123500	19247.22	1.12	1.09	0.03	2.90
Adobe patrón 4	123500	18580.14	1.08			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 40, se muestra que la resistencia a compresión promedio en muretes de adobe patrón es de 1.09 kg/cm², del mismo modo, se obtuvo una desviación estándar de 0.03 kg/cm² y un coeficiente de variación de 2.90%.

Tabla 41. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 0.5% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Ab (mm ²)	Carga (N)	Vm (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 0.5% BCA 1	123500	18442.80	1.08			
Adobe patrón + 0.5% BCA 2	123500	19198.17	1.12			
Adobe patrón + 0.5% BCA 3	123500	19718.10	1.15	1.12	0.03	2.57
Adobe patrón + 0.5% BCA 4	123500	19266.84	1.12			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 41, se muestra que la resistencia a compresión promedio en muretes de adobe con la incorporación de 0.5% de bagazo de caña de azúcar es de 1.12 kg/cm², del mismo modo, se obtuvo una desviación estándar de 0.03 kg/cm² y un coeficiente de variación de 2.57%.

Tabla 42. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 1.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Ab (mm ²)	Carga (N)	Vm (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 1.0% BCA 1	123500	21091.50	1.23			
Adobe patrón + 1.0% BCA 2	123500	20944.35	1.22			
Adobe patrón + 1.0% BCA 3	123500	21474.09	1.25	1.26	0.05	3.59
Adobe patrón + 1.0% BCA 4	123500	22661.10	1.32			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 42, se muestra que la resistencia a compresión promedio en muretes de adobe con la incorporación de 1.0% de bagazo de caña de azúcar es de 1.26 kg/cm², del mismo modo, se obtuvo una desviación estándar de 0.05 kg/cm² y un coeficiente de variación de 3.59%.

Tabla 43. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 2.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Ab (mm ²)	Carga (N)	Vm (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 2.0% BCA 1	123500	22759.20	1.33			
Adobe patrón + 2.0% BCA 2	123500	23288.94	1.36			
Adobe patrón + 2.0% BCA 3	123500	24162.03	1.41	1.35	0.04	3.22
Adobe patrón + 2.0% BCA 4	123500	22415.85	1.31			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 43, se muestra que la resistencia a compresión promedio en muretes de adobe con la incorporación de 2.0% de bagazo de caña de azúcar es de 1.35

kg/cm², del mismo modo, se obtuvo una desviación estándar de 0.04 kg/cm² y un coeficiente de variación de 3.22%.

Tabla 44. Resistencia a compresión en muretes del adobe con incorporación de adobe incorporación del 3.0% de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Ab (mm ²)	Carga (N)	Vm (kg/cm ²)	Prom. (kg/cm ²)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón + 3.0% BCA 1	123500	17285.22	1.01			
Adobe patrón + 3.0% BCA 2	123500	18334.89	1.07			
Adobe patrón + 3.0% BCA 3	123500	19345.32	1.13	1.06	0.05	4.82
Adobe patrón + 3.0% BCA 4	123500	17893.44	1.04			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 44, se muestra que la resistencia a compresión promedio en muretes de adobe con la incorporación de 3.0% de bagazo de caña de azúcar es de 1.06 kg/cm², del mismo modo, se obtuvo una desviación estándar de 0.05 kg/cm² y un coeficiente de variación de 4.82%.

Resumen del ensayo de resistencia a compresión en muretes del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%

Tabla 45. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión en muretes del adobe patrón y adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar (BCA).

Denominación de muestras	Prom. (kg/cm ²)	Variación (%)	Des. Est (kg/cm ²)	Coef. de Var. (%)
Adobe patrón	1.09		0.03	2.90
Adobe patrón + 0.5% BCA	1.12	2.75	0.03	2.57
Adobe patrón + 1.0% BCA	1.26	15.60	0.05	3.59
Adobe patrón + 2.0% BCA	1.35	23.85	0.04	3.22
Adobe patrón + 3.0% BCA	1.06	2.75	0.05	4.82

Fuente: Elaboración propia.

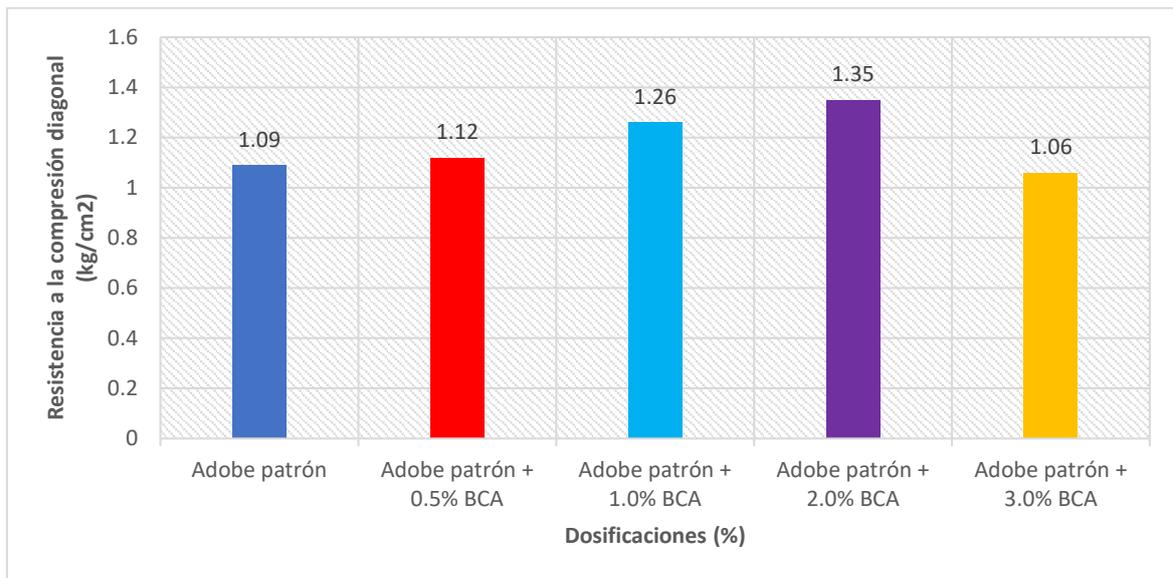


Figura 10. Resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe patrón y adobe con bagazo de caña.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 10, se observa que el mayor valor obtenido es de 1.35 kg/cm² correspondiente al adobe patrón con la incorporación de 2.0% de bagazo de caña de azúcar, asimismo, los valores obtenidos en desviación estándar son menor a 14.20 kg/cm² y en coeficiente de variación menor al 10% indicando un excelente grado de control y precisión en las pruebas de laboratorio.

V. DISCUSIÓN

Discusión con respecto al objetivo específico 1

Se considera como objetivo específico determinar el comportamiento de las propiedades de absorción y succión del adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar, dichas propiedades son muy significativas y son definidas por Condori y Solano (2019) como una propiedad que está vinculada al tamaño y distribución de los poros en la matriz del adobe. De los resultados obtenidos en la presente investigación, se observó que a medida que aumentaba la incorporación de bagazo de caña en el adobe la absorción crecía conjuntamente, teniendo un incremento máximo con respecto al adobe patrón del 31.25% con la mayor dosificación, del mismo modo, la propiedad de succión en el adobe siguió la misma tendencia que la absorción cuando se le incorporaba bagazo de caña obteniendo un incremento máximo del 126.67% con respecto al adobe patrón. Los resultados coinciden con la investigación de Araya-Letelier et al., (2021), quienes estudiaron la incorporación de fibra de yute en el adobe, descubriendo en sus resultados que la absorción aumentaba producto de la incorporación de la fibra por los espacios generados en la matriz del adobe y la propia absorción de la fibra, esto se reafirma por Ratchakrom y Rodvinij (2021), cuya investigación consistió en analizar el comportamiento mecánico del adobe con fibra de jacinto, observando que en la realización del ensayo de absorción las unidades de adobe no soportaron al sumergirse en agua durante 24 horas. De la contrastación de los antecedentes con la presente investigación se demuestra que la incorporación de fibras en el adobe muestra una tendencia a absorber una mayor cantidad de agua propio de su naturaleza.

Discusión con respecto al objetivo específico 2

En este objetivo específico se planteó determinar el comportamiento de la variación dimensional y alabeo del adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar, estas propiedades son esenciales para la determinación del espesor de las juntas de mortero y definir la concavidad de la albañilería para evitar la disminución de la resistencia de los muros (Apaza, 2021) y (Briceño et al., 2019). Los resultados mostraron que la variación dimensional del adobe disminuyó con la incorporación de bagazo de caña de azúcar teniendo un comportamiento más equilibrado con la

dosificación del 2.0% cuya variación dimensional fue de 0.53% de largo, 0.70% de ancho y 1.10% de altura, en tanto, en el ensayo de alabeo del adobe se observó que la dosificación del 2.0% de bagazo de caña de azúcar brinda un mejor comportamiento obteniendo un alabeo de 7.20 mm. Los resultados muestran la misma tendencia que lo investigado por Correa y Puican (2021), quienes estudiaron las propiedades del adobe con la incorporación de fibra de cabuya y PET, y cuyos resultados del análisis individual de la incorporación de fibra de cabuya en el adobe con una dosificación óptima del 1.25%, observo que la variación dimensional y alabeo disminuían, obteniendo una variación de 2% para el largo, 5% para el ancho y 10% para el alto y un alabeo de 1.67 mm. Los antecedentes y sus coincidencias con la presente investigación, evidencian que la incorporación de fibras naturales mejora la unión de partículas de la mezcla de suelo, haciendo que sea más compacta y uniforme.

Discusión con respecto al objetivo específico 3

Se planteo como objetivo específico determinar el comportamiento de resistencia al desgaste por goteo del adobe incorporando bagazo de caña de azúcar, este busca determinar si la muestra de adobe es resistente a la erosión, dado que uno de los principales problemas de los elementos producidos a base de suelo tiene una reducida resistencia al agua dada por las lluvias e inundaciones (Quedraogo, et al., 2020). Para la realización de este ensayo se fundamento de la normativa UNE 41410 (2008). Los resultados mostraron que las muestras de adobe patrón y del adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en 0.5% y 1.0% no superaron la prueba dado que la erosión producida en dichas muestras era mayor a 10 mm, mientras que, el adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar en 2.0% y 3.0% superaron la prueba, obteniendo una disminución de profundidad de perforación del 30.94% y 47.67% con respecto al adobe patrón. Los resultados expuestos siguen la misma tendencia a lo investigado por Araya-Letelier et al., (2021), quienes estudiaron la incorporación de fibra de yute en el adobe en dosificaciones de 0.5% y 2.0%, donde obtuvieron como resultado que la profundidad de erosión hídrica disminuyo en un 93% y 92% respectivamente. De los observado se evidencia que la incorporación de fibra en el adobe brinda una

mejor resistencia a la erosión dado que hace que las partículas de suelo tengan una mejor cohesión.

Discusión con respecto al objetivo específico 4

Se considero como objetivo determinar el comportamiento a resistencia a la compresión en cubos y muretes de adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar, para la realización de este ensayo se fundamentó en la norma E 0.80 de diseño y construcción con tierra reforzada. Los resultados mostraron que el adobe ganaba mayor resistencia a medida que la incorporación de bagazo de caña aumentaba, teniendo como dosificación optima el 2.0%, alcanzando un incremento del 48.96% y 23.85% para cubos y muretes de adobe con respecto al adobe patrón. Los resultados presentes en la investigación siguen la tendencia de mejorar las propiedades mecánicas del adobe con la incorporación de bagazo de caña de azúcar, pero varían en cuanto a la dosificación optima como lo expuesto por Salih et al., (2020), obtuvo una mejora de resistencia a la compresión del 78.70% en cubos de adobe con una dosificación optimo del 5.0% de bagazo de caña de azúcar, asimismo, esta tendencia se reafirma con lo obtenido por López et al., (2019), que en su investigación estudio las propiedades mecánicas del adobe con la incorporación de fibra de cabuya, obteniendo una mejora en resistencia a compresión del 40% con una dosificación de 1.75%, siendo este valor más cercano al obtenido en la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión con respecto al objetivo específico 1

Se concluye que la incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar en el adobe aumenta la absorción y succión del agua a medida que el contenido de fibra aumenta, obteniendo un incremento de la absorción del 31.25% y succión del 126.67%, producto de los espacios generados en la matriz de la mezcla de suelo con fibra y por características propias de la fibra.

Conclusión con respecto al objetivo específico 2

Se concluye que la variación dimensional y alabeo disminuyen con la incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar en el adobe, obteniendo un mejor comportamiento con la dosificación del 2.0%, con una variación dimensional de 0.53% de largo, 0.70% de ancho, 1.10% de altura y un alabeo de 7.20 mm, lo que representa una mejora en la unión de las partículas de suelo haciendo que el adobe sea más uniforme.

Conclusión con respecto al objetivo específico 3

Se concluye que la resistencia al desgaste por goteo mejora con un mayor contenido de bagazo de caña de azúcar en el adobe, solo superando la prueba el adobe con el 2.0% y 3.0% de fibra, obteniendo una disminución de profundidad de perforación del 30.94% y 47.67% con respecto al adobe patrón, siendo producto de la mejora de cohesión de la mezcla de suelo con las fibras.

Conclusión con respecto al objetivo específico 4

Se concluye que la incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar en el adobe mejora la resistencia a compresión en cubos y muretes, cuya dosificación optima fue con el 2.0% de fibra, obteniendo un incremento del 48.96% y 23.85% con respecto al adobe patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación con respecto al objetivo específico 1

- Se recomienda probar combinando dos tipos de estabilización conjuntamente que pueden ser la estabilización química empleando cal o cemento y la estabilización física que utiliza fibras para poder disminuir la absorción y succión del agua en el adobe.

Recomendación con respecto al objetivo específico 2

- Se recomienda realizar emplear la estabilización mecánica en el adobe con fibras de bagazo de caña de azúcar y analizar si la variación dimensional y alabeo mejoran sus valores con respecto a la estabilización física empleada en esta investigación.

Recomendación con respecto al objetivo específico 3

- Se recomienda realizar dosificaciones de fibra de bagazo de caña más elevadas para conocer si la resistencia al desgaste por goteo mejora o ve disminuido su valor.

Recomendación con respecto al objetivo específico 4

- Se recomienda analizar diversos tipos de fibras naturales incorporándolas en el adobe con el fin de ampliar el conocimiento científico que se tiene actualmente y poder conocer sus efectos sobre la resistencia a la compresión.

REFERENCIAS

Apaza Diaz, Alfredo Wilber. 2021. *Calidad de propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería de 18 huecos comercializados en el distrito de Juliaca - 2021*". Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2021. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Baena, Guillermina. 2017. *Metodología de la investigación*. Ciudad de Mexico : 3a. ed., 2017.

Benefits of cabuya fiber in the mechanical properties of compacted adobe. **Lopez , Ximena, y otros. 2019.** 8943685, 2019, 2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC), págs. 455 - 460.

Briceño Segura, Leslie Eliana y Marcos Gamboa, Angel Alonso. 2019. *Efecto del porcentaje de la fibra tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión, absorción y estabilidad dimensional del adobe, Trujillo, 2018*. Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo. Trujillo : s.n., 2019. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero Civil.

Cárdenas, Julián. 2018. *Investigación cuantitativa*. Berlin : TrAndeS - Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades, 2018.

CENEPRED. 2017. Informe de Evaluación del riesgo por inundación pluvial por lluvias intensas en el area urbana del distrito de Mórrope - Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque. *sigrid.cenepred.gob.pe*. [En línea] 05 de mayo de 2017. http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//4097_informe-de-evaluacion-del-riesgo-por-inundacion-pluvial-por-lluvias-intensas-en-el-area-urbana-del-distrito-de-morrope-provincia-de-lambayeque-departa.pdf.

Asrofi, M, y otros. 2021. *Characteristic of composite bioplastics from tapioca starch and sugarcane bagasse fiber: Effect of time duration of ultrasonication (Bath-Type)*. 2021, Materials Today: Proceedings, Vol. 46, págs. 1626-1630.

Mellaikhafi, Abdellah, y otros. 2021. *Characterization of different earthen construction materials in oasis of south-eastern Morocco (Errachidia Province)*. 2021, Case Studies in Construction Materials, Vol. 14, pág. e00496.

Dormohamadi, Mansoure y Rahimnia, Reza. 2020. *Combined Effect of Compaction and Clay Content on the Mechanical Properties of Adobe Brick*. 2020, Case Studies in Construction, Vol. 13, pág. e00402.

Condori Taipe, Anylu Vilma y Solano Peñaloza, Yair Anderson. 2019. *Influencia de la fibra de maguey en la compresión, tracción y absorción del adobe*". Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica : s.n., 2019. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil .

Salih, Mahgoub, Osofero, Adelaja y Imbabi, Mohammed. 2020. *Constitutive models for fibre reinforced soil bricks*. 2020, Construction and Building Materials, Vol. 240, pág. 117806.

Yassine, M. 2020. *Contemporary Architecture Design of Clay Material - Ecological Alternatives for Individual Houses in the Sahara Desert*. 2020, Materials Science Forum, Vol. 1005, págs. 57-64.

Correa Carlos, Alex Omar y Puican Cumpa, Paulo César. 2021. *Caracterización física y mecánica del adobe incorporando fibras de cabuya y polímero reciclado PET en la ciudad de Ferreñafe, Lambayeque*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad César Vallejo. Chiclayo : s.n., 2021. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Dabanli, O y Isik, B. 2021. *kerpic'20: Healthy Buildings: The Role of Earthen Materials on Providing Healthy and Sustainable Indoor Environment: 8*. s.l. : Iboo Academy Press, 2021.

Domínguez, Concepción, y otros. 2018. *Metodología de investigación para la educación y la diversidad*. Madrid : Uned, 2018. 978-84-362-7484-4.

E. 080. 2017. Diseño y Construcción con tierra reforzada. *cdn-web.construccion.org*. [En línea] 05 de Abril de 2017. https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf.

Kumar, Nitin y Barbato, Michele. 2022. *Effects of sugarcane bagasse fibers on the properties of compressed and stabilized earth blocks*. 2022, Construction and Building Materials, Vol. 315, pág. 125552.

Kumar, Nitin y Barbato, Michele. 2022. 2022, Construction and Building Materials, Vol. 315, pág. 125552.

Hasan, N, y otros. 2021. *Ethical Considerations In Research.* 1, 2021, Journal of Nursing Research, Patient Safety and Practise, Vol. 1, págs. 1-4.

Araya-Letelier, G, y otros. 2021. *Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers.* 2021, Construction and Building Materials, Vol. 276, pág. 122127.

Gallardo Echenique, Eliana Esther. 2017. *Metodología de la Investigación.* Huancayo : Universidad Continental, 2017.

Hernández-Sampieri, Roberto y Mendoza, Christian . 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Ciudad de Mexico : McGraw-Hill Interamericana, 2018. 978-1-4562-6096-5.

Talavera-Pech, W, y otros. 2021. *Improvement in the Carbonation Resistance of Construction Mortar with Cane Bagasse Fiber Added.* 8, 2021, Materials, Vol. 14, pág. 2066.

Danso, Humphrey. 2017. *Improving Water Resistance of Compressed Earth Blocks Enhanced with Different Natural Fibres.* 2017, The Open Construction and Building Technology Journal, Vol. 11, págs. 433-440.

INDECI. 2022. Lluvias Intensas en el Distrito Mórrope - Lambayeque. *indec.gov.pe.* [En línea] 04 de mayo de 2022. <https://portal.indec.gov.pe/wp-content/uploads/2022/05/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-4473-11MAY2022-LLUVIAS-INTENSAS-EN-EL-DISTRITO-DE-M%C3%93RROPE-LAMBAYEQUE-2.pdf>.

Ordoñez, Deny, Noa, Melisa y Carrera, Elsa. 2022. *Influence of PET Fibers on Compressive Strength, Water Absorption Percentage and Density of Adobe.* 2022, Key Engineering Materials, Vol. 913, págs. 119 - 124.

Joshi, Ashwin, Adiga, Madhura y Jagadish, K. 2021. *Influence of Soil Gradation and Moulding Water Content on Fresh Adobe Mixes.* 2021, International Conference on Contemporary and Sustainable Infrastructure, Vol. 822, pág. 012042.

Ouedraogo, K, y otros. 2020. *Is stabilization of earth bricks using low cement or lime contents relevant?* 2020, Construction and Building Materials, Vol. 236, pág. 117578.

Ratchakrom, Chotikan y Rodvinij, Pisut. 2021. *Mechanical behavior of adobe bricks reinforced with water hyacinth fiber.* 85, 2021, International Journal of GEOMATE, Vol. 21, págs. 10-16.

Burgos, Lucas Ramiro. 2020. *Mechanical characterization of Raw-Perlite Solid Bricks for use in construction.* 1, 2020, Revista de la construcción, Vol. 19, págs. 170-179.

Mendoza, Ángela Ovilla y Ramírez Franco, Joffre Marcelo. 2020. *Aprendiendo metodología de la investigación.* Guayaquil : Editorial Grupo Compás, 2020. 978-9942-33-297-4.

Mishra, S y Alok, S. 2017. *Handbook of Research Methodology: A Compendium for Scholars & Researchers.* Delhi : eBooks2go Incorporated, 2017. 978-1-5457-0340-3.

NTP 399.613. 2017. *Unidades de albañilería. método de muestreo y ensayo de ladrillo de arcilla usados en albañilería.* s.l. : Indecopi, 2017.

Ñaupas Paitán, Humberto, y otros. 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* 5a. Edición. Bogota : Ediciones de la U, 2018.

Abdulla, Kurdo, Cunningham, Lee y Gillie, Martin. 2021. *Out-of-plane strengthening of adobe masonry using hemp fibre ropes: An experimental investigation.* 2021, Engineering Structures, Vol. 245, pág. 112931.

Sharma , Sajan y Gurdaspur, Punjab. 2019. *Partial replacement of cement with sugarcane bagasse ash in concrete.* 4, 2019, International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology, Vol. 4, págs. 87-93. 2455-2143.

Gandia, Rômulo, y otros. 2019. *Physical, mechanical and thermal behavior of adobe stabilized with "synthetic termite saliva".* 2, 2019, Engenharia Agrícola, Vol. 39, págs. 139-149.

Pimienta, Julio Herminio y Hoz, De la Orden. 2017. *Metodología de la investigación*. Ciudad México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2017. 9780607-313III25.

Rázuri Rivas , Carlos Enrique. 2020. *Uso de fibra de vidrio en la fabricación de adobe: caracterización mecánica del nuevo material*. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán. Chiclayo : s.n., 2020. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Majid, Umair. 2018. *Research Fundamentals: Study Design, Population, and Sample Size*. 2018, Undergraduate Research in Natural and Clinical Science and Technology (URNCST) Journal, Vol. 2.

Sánchez Chicana, Mishel Andrea. 2020. *Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos*. Facultad de ingeniería, arquitectura y urbanismo, Universidad Señor de Sipán. Chiclayo : s.n., 2020. Para optar título profesional de Ingeniero Civil.

Showkat, Nayeem and Parveen, Huma. 2017. *Non-Probability and Probability Sampling*. 2017.

Ramlee, N, y otros. 2019. *Tensile, physical and morphological properties of oil palm empty fruit bunch/sugarcane bagasse fibre reinforced phenolic hybrid composites*. 4, 2019, Journal of Materials Research and Technology, Vol. 8, págs. 3466-3474.

Dao, Kalifala , y otros. 2018. *Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement*. 2018, Construction and Building Materials , Vol. 158, págs. 84–96.

Fernández-Bedoya, Víctor Hugo. 2020. *Tipos de justificación en la investigación científica*. 3, 2020, Espíritu Emprendedor TES, Vol. 4, págs. 65-76.

UNE 41410. 2008. Bloques de tierra comprimida para muros y tabique: Definición, especificaciones y método de ensayo. <http://www.bioarkiteco.com/>. [En línea] 2008. http://www.bioarkiteco.com/uploads/1/1/3/2/11328176/une_414102008.pdf.

ANEXO

Anexo 1. Tabla de matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cuál es la influencia sobre las propiedades físicas y mecánicas del adobe al añadirse bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?	Objetivo general: Determinar el comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022	Hipótesis general: Las propiedades físicas y mecánicas del adobe mejoraran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022	Independiente	Fibra de bagazo de bagazo de caña de azúcar	Dosificación	0%, 0.5%, 1%, 2%, 3% con respecto al peso de la mezcla	Ficha de recolección de datos
Problemas Específicos: ¿Cuál es la influencia sobre la absorción y succión del adobe al añadirse bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?	Objetivos Específicos: Determinar el comportamiento de la absorción y succión del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022	Hipótesis específicas: La absorción y succión del adobe mejoraran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022.	Dependiente	Adobe	Propiedades físicas	Absorción Succión Variación dimensional Alabeo Resistencia al desgaste por goteo	
¿Qué comportamiento tendrá la variación dimensional y alabeo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?	Determinar el comportamiento de la variación dimensional y alabeo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022	La variación dimensional y alabeo del adobe mejoraran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022.				Propiedades mecánicas	
¿Qué comportamiento tendrá la resistencia al desgaste por goteo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?	Determinar el comportamiento de la resistencia al desgaste por goteo del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022	La resistencia al desgaste por goteo del adobe mejoraran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022.					
¿Qué comportamiento tendrá la resistencia a la compresión del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022?	Determinar el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022	La resistencia a la compresión del adobe mejoraran con la adición de bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022.					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
VARIABLE INDEPENDIENTE Fibra de bagazo de caña de azúcar	Es una fibra con un considerable contenido de celulosa, el cual visto como un excelente refuerzo en matrices que se componen de almidón, el contenido de celulosa en la fibra de bagazo de caña de azúcar es de aproximadamente del 85% por lo que se originan	La fibra de bagazo de caña de azúcar será incorporada en la mezcla para la realización del adobe con respecto a su peso en distintas dosificaciones, con el objetivo de mejorar la estabilización del adobe.	Dosificación	0%, 0.5%, 1%, 2%, 3% con respecto al peso de la mezcla	Intervalo	Tipo de Investigación: Aplicada
						Muestreo: No Probabilístico
						Muestra: 195 adobes y 10 muros
VARIABLE DEPENDIENTE Adobe	El adobe es una unidad de mampostería formada en un molde y secada al aire libre y que sirve para elaborar estructuras cuando se utilizan en conjunto (Abdulla et al. 2021).	Las muestras de adobe en unidad y muros elaboradas en laboratorio y con la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar se emplearán para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.	Propiedades físicas	Absorción Succión Variación dimensional Alabeo Resistencia al desgaste por goteo	De razón	Técnica e Instrumentos: Observación directa y Fichas de recolección de datos
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión		

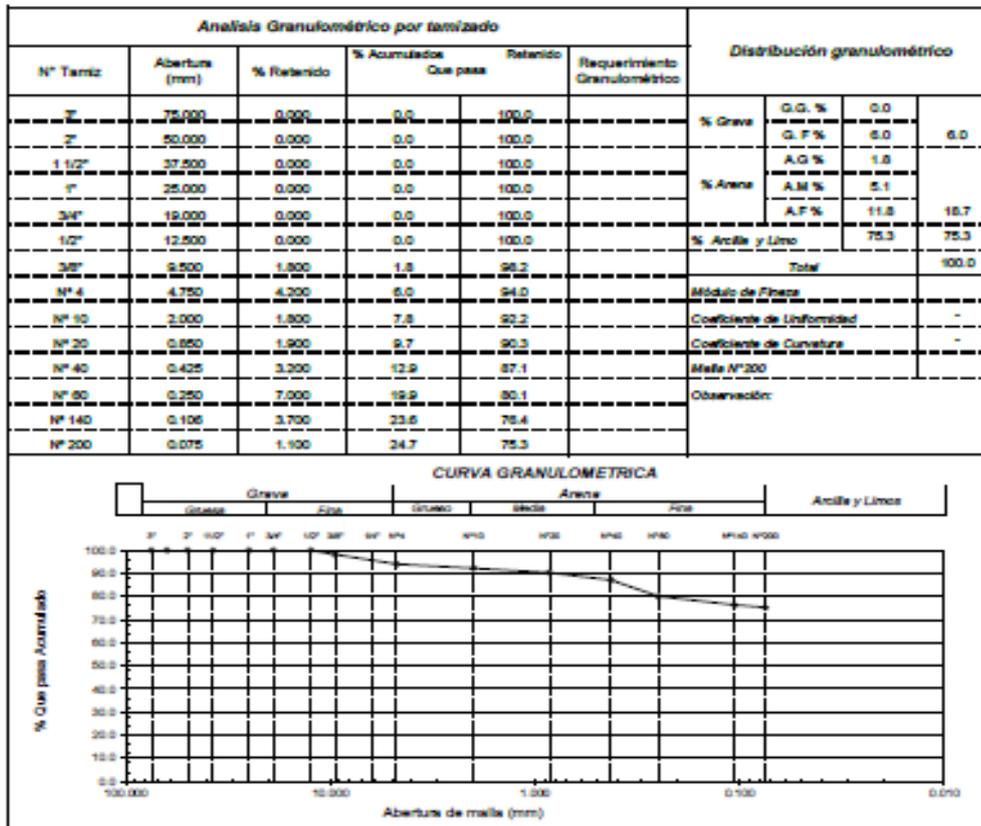
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chidayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswpc@ic@gmail.com

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDRÉE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Disto. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Jueves, 13 de octubre del 2022.
ENSAYO : SUJEO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: CANTERA DEL CENTRO POBLADO DE SALAS
Muestra : M - 1



Observaciones:
- Identificación realizado por el solicitante.



Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDRÉE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dpto. Mórope, Prov.Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Jueves, 13 de octubre del 2022.
 ENSAYO : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: CANTERA DEL CENTRO POBLADO DE SALAS

Muestra : M - 1

Humedad Natural			
N° Ensayo	H1	H2	-
% Humedad	13.9	13.4	-

Resultado	
Humedad Natural	13.7%

Límite Líquido			
N° Ensayo	L1	L2	L3
N° Golpe	34	29	19
% Humedad	38.5	39.0	39.7



Límite Plástico			
N° Ensayo	P1	P2	-
% Humedad	8.1	16.8	-

Resultado	
Límite Líquido	39%
Límite Plástico	12%
Índice de Plasticidad	27%

Observaciones:

- Identificación realizado por el solicitante.

ANEXO 4. Ensayo de absorción del adobe



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Martes, 18 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

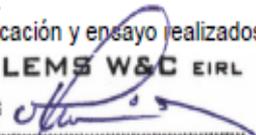
Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL	0.17
02	ADOBE CONVENSIONAL	0.14
03	ADOBE CONVENSIONAL	0.18
04	ADOBE CONVENSIONAL	0.16
05	ADOBE CONVENSIONAL	0.17

Nota:

- 1.- La evaluación se realizó por 4 horas.
- 2.- Las muestras saturadas durante 24 horas se deshacieron parcialmente.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

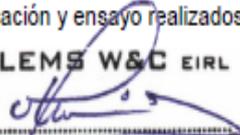
Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	0.07
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	0.09
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	0.11
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	0.08
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	0.05

Nota:

- 1.- La evaluación se realizó por 4 horas.
- 2.- Las muestras saturadas durante 24 horas se deshacieron parcialmente.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

 **LEMS W&C EIRL**

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 20 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

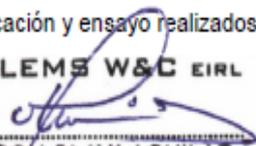
Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.14
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.16
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.18
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.12
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.11

Nota:

- 1.- La evaluación se realizó por 4 horas.
- 2.- Las muestras saturadas durante 24 horas se deshacieron parcialmente.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

 **LEMS W&C EIRL**

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 21 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

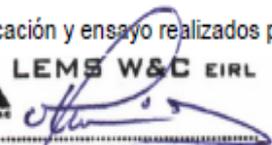
Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.20
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.18
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.21
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.16
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.17

Nota:

- 1.- La evaluación se realizó por 4 horas.
- 2.- Las muestras saturadas durante 24 horas se deshacieron parcialmente.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Sábado, 22 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

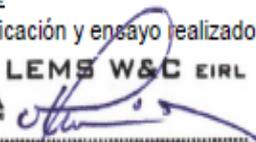
Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.19
02	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.18
03	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.21
04	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.20
05	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	0.25

Nota:

- 1.- La evaluación se realizó por 4 horas.
- 2.- Las muestras saturadas durante 24 horas se deshacieron parcialmente.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 3. Ensayo de succión del adobe



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : 399.613 : 2017
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Norma : Método de ensayo.
Ensayo : Rapidez inicial de adsorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL	22.61	0.76
02	ADOBE CONVENSIONAL	17.03	0.54
03	ADOBE CONVENSIONAL	16.39	0.52
04	ADOBE CONVENSIONAL	20.01	0.65
05	ADOBE CONVENSIONAL	16.62	0.53
06	ADOBE CONVENSIONAL	19.75	0.62

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

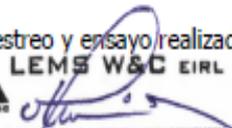
Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : 399.613 : 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Norma : **Método de ensayo.**
 Ensayo : **Rapidez inicial de adsorción (Succión) - ensayo de laboratorio.**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	23.81	0.83
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	16.68	0.56
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	16.19	0.55
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	20.48	0.69
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	16.51	0.56
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	21.38	0.76

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

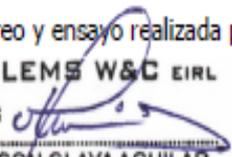
Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : 399.613 : 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Norma : Método de ensayo.
 Ensayo : Rapidez inicial de adsorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	17.75	0.61
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	22.31	0.73
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	11.74	0.40
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	20.12	0.67
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	17.09	0.57
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	14.88	0.51

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : 399.613 : 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

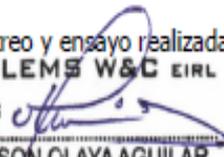
Norma : Método de ensayo.

Ensayo : Rapidez inicial de adsorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	21.75	0.66
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	18.16	0.70
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	25.96	0.81
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	18.47	0.68
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	20.47	0.76
06	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	19.92	0.73

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

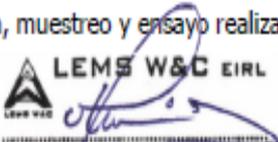
Solicitante : OCAS OYARGER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : 399.613 : 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de ladrillos de arcilla
 usados en albañilería.
 Norma : Método de ensayo.
 Ensayo : Rapidez inicial de adsorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	26.14	1.01
02	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	40.29	1.47
03	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	41.70	1.71
04	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	33.28	1.25
05	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	40.61	1.58
06	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	29.57	1.14

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 5. Ensayo de variación dimensional del adobe



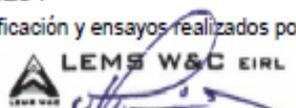
Prolongación Bolognesi Km. 3,5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.
Código : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
Título : NTP 331.202
Ensayo : Variación de Dimensiones

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE CONVENSIONAL	381	190	93
02	ADOBE CONVENSIONAL	386	190	91
03	ADOBE CONVENSIONAL	390	188	90
04	ADOBE CONVENSIONAL	388	188	89
05	ADOBE CONVENSIONAL	388	187	94
06	ADOBE CONVENSIONAL	383	186	90
07	ADOBE CONVENSIONAL	387	186	88
08	ADOBE CONVENSIONAL	391	182	91
09	ADOBE CONVENSIONAL	384	186	87
10	ADOBE CONVENSIONAL	390	185	90

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 Título : NTP 331.202
 Ensayo Variación de Dimensiones

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	392	186	89
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	390	188	89
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	389	191	90
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	388	188	91
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	389	187	90
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	389	189	91
07	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	391	192	90
08	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	389	187	88
09	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	390	191	91
10	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	388	188	89

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.

Título : NTP 331.202

Ensayo : Variación de Dimensiones

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	379	190	92
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	378	190	91
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	381	188	92
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	381	189	94
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	376	188	90
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	381	189	93
07	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	381	187	92
08	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	385	187	94
09	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388	185	93
10	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	385	183	95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

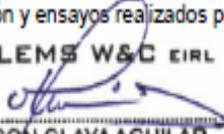
Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 Título : NTP 331.202
 Ensayo : Variación de Dimensiones

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386	190	90
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386	189	90
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388	190	88
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388	196	88
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	390	188	92
06	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	385	189	90
07	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	387	189	89
08	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	394	189	89
09	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386	190	90
10	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	382	191	91

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

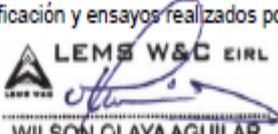
Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Código : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 Título : NTP 331.202
 Ensayo : Variación de Dimensiones

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388.00	191	89
02	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388.75	189	90
03	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388.75	189	88
04	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386.50	187	90
05	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	388.25	188	90
06	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	387.75	190	91
07	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386.25	187	92
08	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	387.00	191	92
09	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386.75	187	92
10	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	386.50	187	92

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 5. Ensayo de alabeo del adobe



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios 00608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

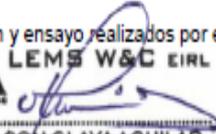
Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 14 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.813
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en
albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE CONVENSIONAL	7.10	0.00	4.15	0.00
02	ADOBE CONVENSIONAL	5.75	0.00	4.10	0.00
03	ADOBE CONVENSIONAL	4.70	0.00	3.25	0.00
04	ADOBE CONVENSIONAL	4.10	0.00	5.05	0.00
05	ADOBE CONVENSIONAL	4.60	0.00	4.20	0.00
06	ADOBE CONVENSIONAL	5.65	0.00	3.10	0.00
07	ADOBE CONVENSIONAL	5.10	0.00	4.15	0.00
08	ADOBE CONVENSIONAL	5.60	0.00	3.00	0.00
09	ADOBE CONVENSIONAL	6.50	0.00	2.70	0.00
10	ADOBE CONVENSIONAL	4.35	0.00	7.10	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C FIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Viernes, 14 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613

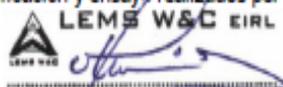
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	4.10	0.00	2.85	0.00
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	2.70	0.00	4.25	0.00
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	5.30	0.00	3.75	0.00
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	4.65	0.00	5.15	0.00
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	5.15	0.00	3.60	0.00
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	8.15	0.00	3.05	0.00
07	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	5.70	0.00	4.20	0.00
08	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	4.60	0.00	4.15	0.00
09	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	7.60	0.00	2.65	0.00
10	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	4.20	0.00	4.60	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Viernes, 14 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613

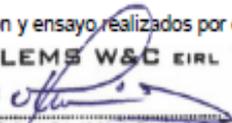
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	2.25	0.00	3.20	0.00
02	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	2.80	0.00	7.55	0.00
03	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.10	0.00	3.05	0.00
04	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	3.70	0.00	4.25	0.00
05	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	6.50	0.00	4.75	0.00
06	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.20	0.00	6.65	0.00
07	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.10	0.00	5.10	0.00
08	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.05	0.00	4.10	0.00
09	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.80	0.00	3.65	0.00
10	ADOBE CONVENCIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	3.65	0.00	4.00	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS
 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO
 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Viernes, 14 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613

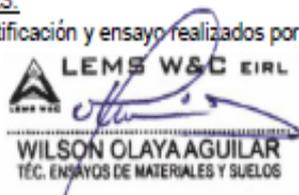
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en
 albañilería.

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	7.20	0.00	4.40	0.00
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.50	0.00	4.70	0.00
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.00	0.00	6.20	0.00
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	7.20	0.00	3.70	0.00
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	6.75	0.00	6.70	0.00
06	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.50	0.00	4.90	0.00
07	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.60	0.00	2.70	0.00
08	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.20	0.00	3.05	0.00
09	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.75	0.00	6.05	0.00
10	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	5.10	0.00	6.05	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Viernes, 14 octubre del 2022.

Norma : NTP 399.613

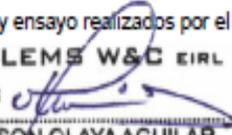
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	8.15	0.00	5.00	0.00
02	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	3.60	0.00	5.15	0.00
03	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	6.05	0.00	4.55	0.00
04	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	6.85	0.00	4.25	0.00
05	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	6.90	0.00	4.80	0.00
06	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.30	0.00	3.15	0.00
07	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	6.55	0.00	3.10	0.00
08	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	7.00	0.00	5.55	0.00
09	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.65	0.00	5.70	0.00
10	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	4.75	0.00	5.75	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 6. Ensayo de erosión del adobe



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto /Tesis : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 24 de octubre del 2022

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : Resistencia a la erosión.

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL	10.51	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL	12.47		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL	14.78		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL	14.34		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL	15.48		NO APTO

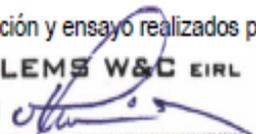
Nota:

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto /Tesis : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 24 de octubre del 2022

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y
 métodos de ensayo
Ensayo : Resistencia a la erosión.

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	11.53	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	12.40		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	10.84		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	11.56		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	11.29		NO APTO

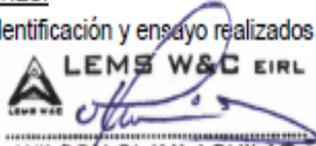
Nota:

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

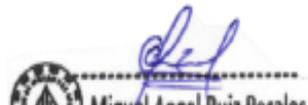
Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto /Tesis : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 24 de octubre del 2022

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : Resistencia a la erosión.

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	10.41	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	10.73		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	10.29		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	10.08		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	10.50		NO APTO

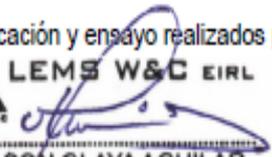
Nota:

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto /Tesis : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 24 de octubre del 2022

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : Resistencia a la erosión.

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	9.57	10	APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	9.40		APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	8.99		APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	8.97		APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	9.73		APTO

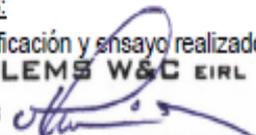
Nota:

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto /Tesis : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 24 de octubre del 2022

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : Resistencia a la erosión.

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	8.94	10	APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	8.83		APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	7.29		APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	7.05		APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	7.24		APTO

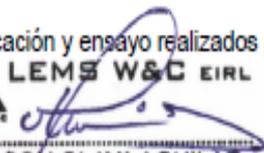
Nota:

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 7. Ensayo de resistencia a compresión axial en cubos



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

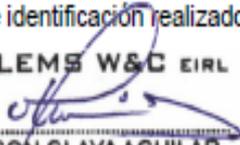
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE CONVENSIONAL	1105.00	9.0	9.0	80.78	13.68
2	ADOBE CONVENSIONAL	1004.80	9.0	9.0	81.00	12.40
3	ADOBE CONVENSIONAL	973.60	9.4	9.2	86.48	11.26
4	ADOBE CONVENSIONAL	1092.00	9.0	9.2	82.80	13.19
5	ADOBE CONVENSIONAL	940.70	9.1	9.0	81.90	11.49
6	ADOBE CONVENSIONAL	1032.00	9.1	9.0	81.45	12.67

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



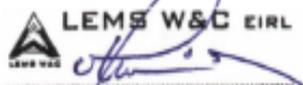
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	1164.82	9.0	9.3	83.70	13.92
2	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	1177.37	8.9	9.0	80.10	14.70
3	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	1192.10	9.2	9.2	84.64	14.08
4	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	1159.40	9.0	8.7	78.30	14.81
5	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	1159.27	9.0	9.2	82.80	14.00
6	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑO	1178.00	9.0	9.0	81.00	14.54

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1295.15	9.2	9.5	87.40	14.82
2	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1367.00	8.9	9.2	81.88	16.70
3	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1383.00	9.1	9.0	81.90	16.89
4	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1358.90	9.6	9.0	86.40	15.73
5	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1326.70	9.6	9.6	92.16	14.40
6	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1395.20	9.6	9.5	91.20	15.30

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



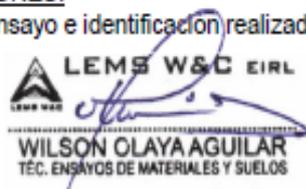

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1551.82	9.2	9.3	85.56	18.14
2	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1583.40	9.2	9.2	84.64	18.71
3	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1615.90	9.0	9.0	81.00	19.95
4	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1594.60	9.0	9.0	81.00	19.69
5	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1545.00	9.0	9.0	81.00	19.07
6	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1513.94	9.1	9.3	84.63	17.89

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Lunes, 10 octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1479.20	9.0	9.1	81.90	18.06
2	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1505.00	9.0	9.0	81.00	18.58
3	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1485.00	9.0	9.2	82.80	17.93
4	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1472.98	9.2	9.1	83.72	17.59
5	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1506.20	9.2	9.2	84.64	17.80
6	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑO	1520.00	9.2	9.2	84.64	17.96

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

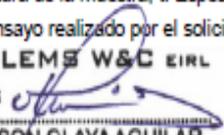
ANEXO 8. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Sábado, 05 de noviembre del 2022.
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE CONVENSIONAL	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	17167.50	0.10	1.00
02	ADOBE CONVENSIONAL	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	17913.06	0.10	1.05
03	ADOBE CONVENSIONAL	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	19090.26	0.11	1.11
04	ADOBE CONVENSIONAL	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	17510.85	0.10	1.02
05	ADOBE CONVENSIONAL	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	19247.22	0.11	1.12
06	ADOBE CONVENSIONAL	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	18580.14	0.11	1.08

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



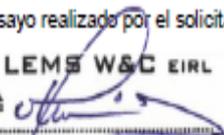
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Sábado, 05 de noviembre del 2022.
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
 albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	18442.80	0.11	1.08
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	19198.17	0.11	1.12
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	18266.22	0.10	1.07
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	17353.89	0.10	1.01
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	19718.10	0.11	1.15
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	19266.84	0.11	1.12

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

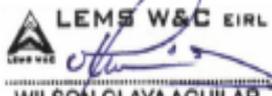
Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Sábado, 05 de noviembre del 2022.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
 albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	21091.50	0.12	1.23
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	20081.07	0.11	1.17
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	20944.35	0.12	1.22
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	21474.09	0.12	1.25
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	20924.73	0.12	1.221
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	22881.10	0.13	1.32

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.

Proyecto / Obra : TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ADICIONADO BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, MÓRROPE, 2022"

Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : Sábado, 05 de noviembre del 2022.

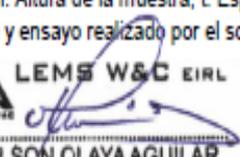
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	22759.20	0.13	1.33
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	23288.94	0.13	1.38
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	21454.47	0.12	1.25
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	20071.28	0.11	1.17
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	24162.03	0.14	1.41
06	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% DE BAGAZO DE CAÑA	08/10/2022	05/11/2022	28	650	650	190	123500	22415.85	0.13	1.31

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : OCAS OYARCER VÍCTOR ANDREE.
 VÁSQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO.
 Proyecto / Obra : TESIS: "INFLUENCIA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR JUNTO CON CÁSCARA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE, CIUDAD LAMBAYEQUE"
 Ubicación : Dist. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Sábado, 05 de noviembre del 2022.
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	07/09/2022	05/10/2022	28	650	650	190	123500	17285.22	0.10	1.01
02	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	07/09/2022	05/10/2022	28	650	650	190	123500	18334.89	0.10	1.07
03	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	07/09/2022	05/10/2022	28	650	650	190	123500	17138.07	0.10	1.00
04	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	07/09/2022	05/10/2022	28	650	650	190	123500	19345.32	0.11	1.13
05	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	07/09/2022	05/10/2022	28	650	650	190	123500	17893.44	0.10	1.04
06	ADOBE CONVENSIONAL + 3.0% DE BAGAZO DE CAÑA	07/09/2022	05/10/2022	28	650	650	190	123500	16804.53	0.10	0.98

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 9. Instrumento de recolección de datos - Jurado

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo y Ocas Oyarce, Víctor Andree

Institución donde labora: Universidad César Vallejo

Especialidad: Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación: Fichas de recolección de datos de ensayo de análisis granulométrico, contenido de humedad, límite de consistencia, absorción, succión, variación dimensional, alabeo, resistencia a compresión en unidad y murete y resistencia al desgaste por goteo

Autores de los instrumentos: Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo y Ocas Oyarce, Víctor Andree

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar, adobe en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar y adobe.					X

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO
 DE AREQUIPA

Patricia J. Rumiche
 Patricia J. Rumiche Caruajulca
 INGENIERA CIVIL
 CIR: 103493

ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar y adobe.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lambayeque, 10 de octubre de 2022

 Patricia J. Rumiche Carvajalca
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 103493

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo y Ocas Oyarce, Víctor Andree

Institución donde labora: Universidad César Vallejo

Especialidad: Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación: Fichas de recolección de datos de ensayo de análisis granulométrico, contenido de humedad, límite de consistencia, absorción, succión, variación dimensional, alabeo, resistencia a compresión en unidad y murete y resistencia al desgaste por goteo

Autores de los instrumentos: Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo y Ocas Oyarce, Víctor Andree

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar, adobe en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar y adobe.					X


Fabián S. Sánchez Portal
ING. CIVIL - CIP. N° 63311
Reg. Consultor de Obras C87432

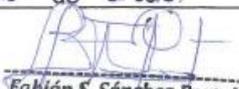
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar y adobe.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						50

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lambayeque, 10 de octubre de 2022


Fabián S. Sánchez Portal
 ING. CIVIL - CIP. N° 63311
 Reg. Consultor de Obras C87432

Fabián S. Sánchez Portal
 ING. CIVIL
 Reg. Consultor de Obras C87432

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo y Ocas Oyarce, Víctor Andree

Institución donde labora: Universidad César Vallejo

Especialidad: Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación: Fichas de recolección de datos de ensayo de análisis granulométrico, contenido de humedad, límite de consistencia, absorción, succión, variación dimensional, alabeo, resistencia a compresión en unidad y murete y resistencia al desgaste por goteo

Autores de los instrumentos: Vásquez Arteaga, Carlos Eduardo y Ocas Oyarce, Víctor Andree

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) - DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar, adobe en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar y adobe.			X		


Julio A. Velázquez Dávila
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 38816

ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Fibra de bagazo de caña de azúcar y adobe.				X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X
PUNTAJE TOTAL					41

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lambayeque, 10 de noviembre de 2022


Julio A. Velásquez Dávila
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 38816

Anexo 10. Evidencia Fotográfica



Google Maps.

La cantera se encuentra ubicada a 5 min de la carretera panamericana Norte y sus coordenadas son: -6.5980447,-79.9693214.



Ubicación de la empresa Agroindustria Pomalca, de esta empresa se extrajo el bagazo de caña de azúcar, es una empresa que se dedica al rubro de producción de azúcar, esta ubicado a 10 min de la ciudad de Chiclayo.

RECOLECCION DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR



PESO DE UNIDAD DE ADOBE

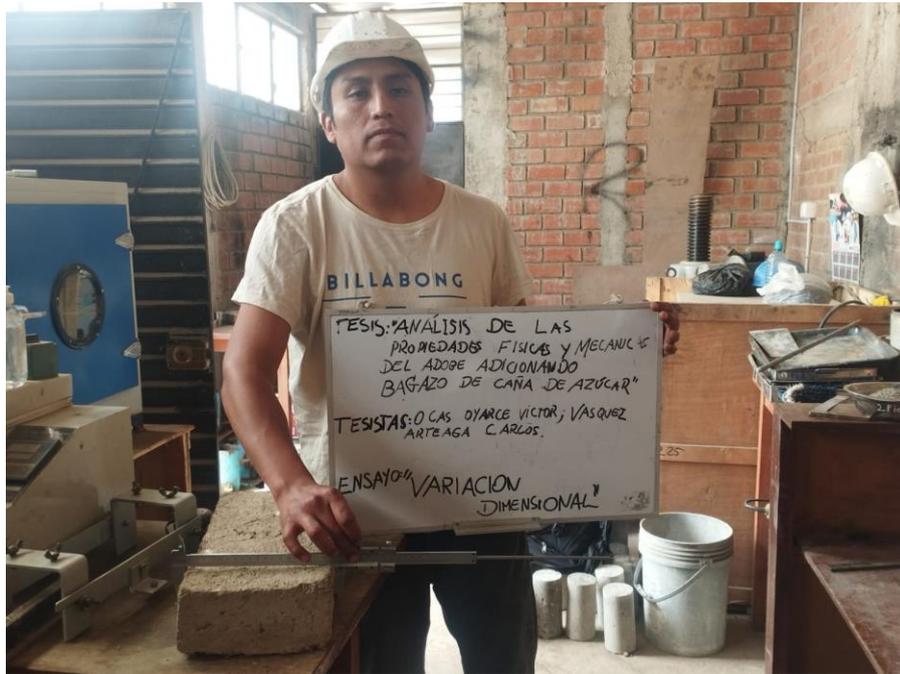


PESO DE BAGAZO DE CAÑA POR CADA DIFERENTE PORCENTAJE

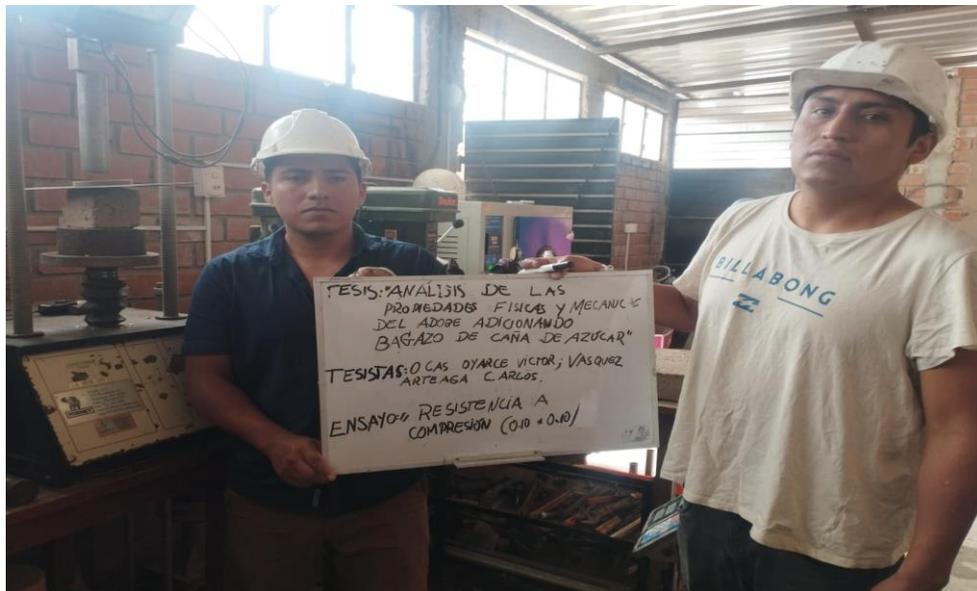


Los componentes empleados para la elaboración del adobe fueron: La tierra extraída de la cantera, agua para el amasado, pajilla de arroz. Para los adobes modificados el único cambio fue la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar.

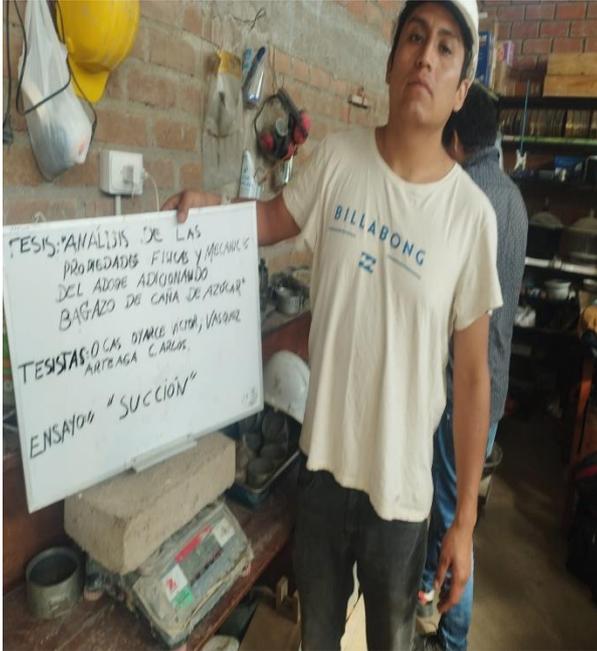
ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL



ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (CUBOS)



ENSAYO A LA SUCCIÓN



ENSAYO DE ALABEO





ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL



Anexo 11. Certificados de calibración de equipos



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LM - 0110 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
 ventas@perutest.com.pe
 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉️ ventas@perutest.com.pe
📞 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
	Diferencia Máxima	1,600		Diferencia Máxima	1,600	
	Error Máximo Permissible	± 3,000		Error Máximo Permissible	± 3,000	

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
						Error máximo permisible			± 3,000

* Valor entre 0 y 10e





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{ (0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📞 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

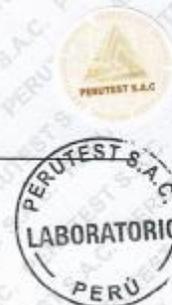
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉️ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉️ ventas@perutest.com.pe
📞 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26,3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	108.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📞 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

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

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

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



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

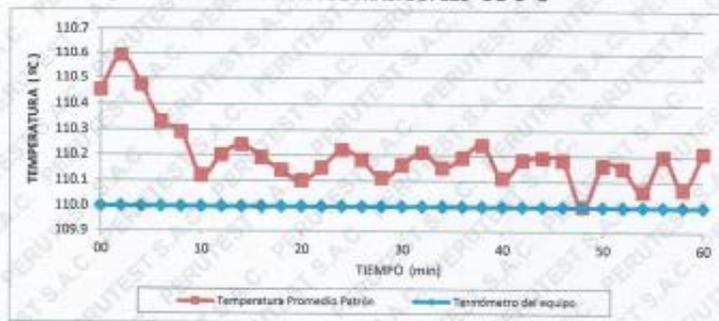
📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉️ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

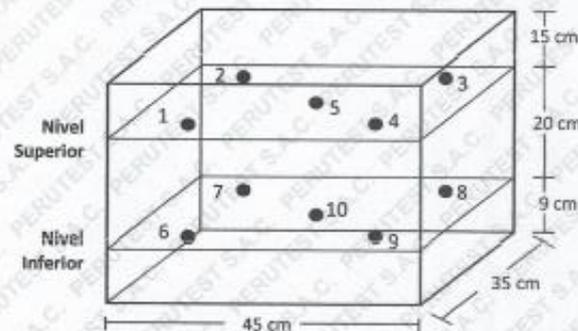
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H225
Número de Serie	0120
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
 El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.3	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	109.5	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

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

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

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



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📍 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (S) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permisible			200	Error Máximo Permisible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
Error máximo permisible									200

* Valor entre 0 y 10e

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.00000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000028 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:
CHIEZ SALAZAR Sergio Jean Piero
FAU 2010840550 Perú
Fecha: 2022/03/22 16:37:05-0500

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas astáltica, emulsiones astálticas, suelos y materiales.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0935718-2022

Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 25 de marzo de 2032



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **wlenwa22bp**

Pág. 1 de 1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	4686-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYLE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-09-02	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-09-02


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición D1 de INACAL - DM

7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C.E.I.R.L.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg,f	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	F_1 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.6	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.2
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa σ (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA MULTIUSOS
Capacidad	5000 kgf
Marca	FORNEY
Modelo	7691F
Número de Serie	2491
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	OHAUS
Modelo	DEFENDER 300
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

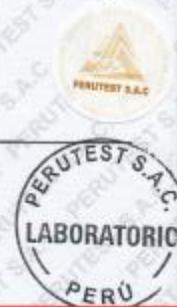
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 kg
División de escala (d)	0.05 kg
Div. de verificación (e)	0.05 kg
Clase de exactitud	III
Marca	OPALUX
Modelo	N.I
Número de Serie	N.I
Capacidad mínima	1.0 kg
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0112
5. Fecha de Calibración	2023-03-01

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4	26.4
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0838-001-22
TOTAL WEIGHT	JUEGO DE PESAS DE 20 KG (Clase de Exactitud: M2)	CM-4187-2022
PESATEC	PESA 10 KG (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

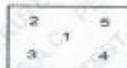
INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 100.00 kg			Carga L2 = 200.00 kg			
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	
1	100.00	20	5	200.05	30	45	
2	100.05	10	65	200.05	35	40	
3	100.05	10	65	200.05	30	45	
4	100.00	20	5	200.05	20	55	
5	100.00	25	0	200.00	15	10	
6	100.05	15	60	200.00	20	5	
7	100.05	20	55	200.05	30	45	
8	100.00	15	10	200.05	35	40	
9	100.00	30	-5	200.05	35	40	
10	100.00	30	-5	200.05	35	40	
Diferencia Máxima			70	Diferencia Máxima			50
Error Máximo Permissible			150.0	Error Máximo Permissible			150.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	21.1	21.2

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0.50	0.50	20	5	70.00	70.00	30	-5	-10
2		0.50	20	5		70.00	25	0	-5
3		0.50	25	0		70.00	30	-5	-5
4		0.50	20	5		70.00	30	-5	-10
5		0.50	25	0		70.00	25	0	0
Error máximo permisible									100.0

* Valor entre 0 y 10e

☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.7 °C	26.7 °C

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.50	0.50	20	5						
1.00	1.00	25	0	-5	1.00	20	5	0	50
5.00	5.00	20	5	0	5.00	25	0	-5	50
10.00	10.00	20	5	0	10.00	30	-5	-10	50
20.00	20.00	30	-5	-10	20.00	20	5	0	50
50.00	50.00	35	-10	-15	50.00	15	10	5	100
80.00	80.00	30	-5	-10	80.00	20	5	0	100
100.00	100.00	30	-5	-10	100.05	35	40	35	150
140.00	140.00	20	5	0	140.05	40	35	30	150
160.00	160.05	40	35	30	160.05	35	40	35	150
200.00	200.05	35	40	35	200.05	35	40	35	150

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.001560 \text{ kg}^2 + 0.00000000458 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0001233 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, FERNÁNDEZ DÍAZ CARLOS MARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del adobe adicionando bagazo de caña de azúcar, Mórrope 2022", cuyos autores son VASQUEZ ARTEAGA CARLOS EDUARDO, OCAS OYARCE VICTOR ANDREE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
FERNÁNDEZ DÍAZ CARLOS MARIO DNI: 09026248 ORCID: 0000-0001-6774-8839	Firmado electrónicamente por: CMFERNANDEZD el 01-12-2022 11:44:40

Código documento Trilce: TRI - 0465405