

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE INGENIERÍA



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-
MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO
PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE
EUCALIPTO, JAÉN - 2025**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Autores: Bach. Eyder Soto Fuentes

Egr. Carlos Alberto Nolasco Campos

Asesor: Dr. Manuel Emilio Milla Pino


Línea de investigación: Estructuras. LI_IC_01

JAÉN – PERÚ

2025

Eyder Soto Fuentes Carlos Alberto Nolasco Campos

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO - MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO ...

 Quick Submit Quick Submit Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3350187693

219 páginas

Fecha de entrega

24 sep 2025, 9:55 a.m. GMT-5

71.100 palabras

Fecha de descarga

24 sep 2025, 10:03 a.m. GMT-5

308.159 caracteres

Nombre del archivo

INFORME_FINAL_DE_TESIS_SOTO-NOLASCO.pdf

Tamaño del archivo

20.4 MB



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN



Dr. Segundo Sánchez Tello
Responsable (e) de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería




8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe



- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
1813 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**
174 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Segundo Sánchez Tello
Responsable (e) de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería



FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 07 de octubre del año 2025, siendo las 09:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Dr. José Luis Piedra Tineo

Secretario: Dr. Marco Antonio Martínez Serrano

Vocal: Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- () Trabajo de Investigación
(**X**) Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025, presentado por los tesisistas **Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- (**X**) Aprobar () Desaprobar (**X**) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|--------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (14) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ò menos | () |

Siendo las 10:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidente

Secretario

Vocal

“Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana”

ANEXO N°06:

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)

Yo, Eyder Soto Fuentes, egresado de la carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, identificado (a) con DNI 74635390.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autor del trabajo titulado:

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025”.

Asesorado por el Dr. Manuel Emilio Milla Pino.

El mismo que presento bajo la modalidad de Tesis para optar; el Título Profesional de Ingeniero Civil.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.

4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.

5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.

6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Fecha: Jaén, 29 de agosto del 2025.



Eyder Soto Fuentes

“Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana”

ANEXO N°06:

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)

Yo, Carlos Alberto Nolasco Campos, egresado de la carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, identificado (a) con DNI 75425004.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autor del trabajo titulado:

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025”.

Asesorado por el Dr. Manuel Emilio Milla Pino.

El mismo que presento bajo la modalidad de Tesis para optar; el Título Profesional de Ingeniero Civil.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Fecha: Jaén, 29 de agosto del 2025.



Carlos Alberto Nolasco Campos

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Problema	7
1.2. Justificación	10
1.3. Hipótesis	12
1.4. Objetivos	12
1.5. Antecedentes	13
II. MATERIALES Y MÉTODOS	24
2.1. Ubicación geográfica	24
2.2. Población, muestra y muestreo	24
2.3. Variables de estudio	27
2.4. Materiales.....	27
2.5. Tipo y métodos de la investigación	27
2.6. Procedimiento	30
2.7. Análisis de datos	48
III. RESULTADOS.....	49
3.1. Resultados generales del comportamiento físico-mecánico de los adobes.....	49
3.2. Características de las propiedades del suelo, cemento y viruta de eucalipto.....	49
3.3. Propiedades físicas y mecánicas de los adobes.....	51
3.4. Comparación de las propiedades de los adobes.....	55
3.5. Evaluación económica del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto.....	61
IV. DISCUSIÓN	64
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
5.1. Conclusiones	67
5.2. Recomendaciones	69
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
AGRADECIMIENTO	78
DEDICATORIA	79
ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestras de adobe por ensayo	26
Tabla 2. Resumen de propiedades físico-mecánicas del adobe según tipo.....	49
Tabla 3. Propiedades físicas de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial	50
Tabla 4. Propiedades del cemento portland tipo I.....	50
Tabla 5. Propiedades de la viruta de eucalipto.....	51
Tabla 6. Resistencias a compresión de adobes para las diferentes dosificaciones	52
Tabla 7. Resistencias a flexión de adobes para las diferentes dosificaciones.....	53
Tabla 8. Succión de adobes de las diferentes dosificaciones	54
Tabla 9. Variación dimensional y volumétrica de adobes según dosificación	54
Tabla 10. Variación porcentual de dimensiones y volúmenes de adobes por dosificación	55
Tabla 11. Intervalo de confianza para resultados del adobe patrón	57
Tabla 12. Intervalo de confianza de adobes con cemento y viruta de eucalipto.....	58
Tabla 13. Análisis de varianza y prueba de Dunn para las variables según tipo de adobe.....	59
Tabla 14. Análisis de varianza factorial de los efectos del cemento y la viruta de eucalipto sobre las propiedades del adobe	60
Tabla 15. Correlación entre resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, succión y variación dimensional	61
Tabla 16. Costo de producción del adobe patrón.....	62
Tabla 17. Costo de producción del adobe con dosificación: 5%C+3.5% VE.....	62
Tabla 18. Variación de los costos de producción y propiedades del adobe con 5%C + 3.5% VE respecto al adobe patrón	63
Tabla 19. Índice costo-beneficio (ICB) del adobe mejorado respecto al adobe patrón	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio	24
Figura 2. Localización de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial	31
Figura 3. Extracción del suelo de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial	31
Figura 4. Preparación de muestras para ensayos de presencia de arcilla.....	32
Figura 5. Parcela de cultivo de arroz	33
Figura 6. Recolección de viruta de eucalipto en carpinterías	34
Figura 7. Molde de tipo 1.....	34
Figura 8. Molde de tipo 2.....	35
Figura 9. Prueba de ensayo granulométrico mediante tamizado	35
Figura 10. Ensayo de Límites de Atterberg	36
Figura 11. Elaboración del adobe patrón	38
Figura 12. Elaboración de adobe dosificado con cemento Portland I y viruta de eucalipto...39	39
Figura 13. Resistencia a la compresión del adobe	41
Figura 14. Resistencia a la flexión del adobe	42
Figura 15. Succión del adobe.....	43
Figura 16. Diagrama de flujo del procedimiento	47
Figura 17. Comparativa de resultados de resistencia a compresión vs. Norma E 080	52
Figura 18. Ingreso y configuración de datos en el software Statistix 10.0	56
Figura 19. Ensayo de humedad para muestra de suelo	82
Figura 20. Preparación de Mezcla para fabricación de adobes.....	82
Figura 21. Fabricación de adobes	83
Figura 22. Almacén de adobes.....	83
Figura 23. Medición de adobes.....	84
Figura 24. Ensayo a compresión de adobe con 3.5%C + 1.5%VE.....	84

Figura 25. Ensayo a compresión de adobe con 5% C + 1.5% VE.....	85
Figura 26. Ensayo a compresión de adobe con 8.5% C + 1.5% VE.....	85
Figura 27. Ensayo a flexión de adobe con 3.5% C + 3.5% VE	86
Figura 28. Ensayo a flexión de adobe con 5% C + 3.5% VE	86
Figura 29. Ensayo a flexión de adobe con 8.5% C + 3.5% VE	87
Figura 30. Procedimiento del ensayo a Succión	87
Figura 31. Ensayo de Succión de adobe con 3.5% C + 5.5% VE.....	88
Figura 32. Ensayo de Succión de adobe con 5% C + 5.5% VE.....	88
Figura 33. Ensayo de Succión de adobe con 8.5% C + 5.5% VE.....	89

RESUMEN

La presente investigación evaluó el comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento Portland Tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, como alternativa sostenible al adobe tradicional en Jaén. Se elaboraron 240 bloques conforme a la Norma Técnica E.080, bajo un diseño factorial 3^2 con tres proporciones de cemento (3.5%, 5% y 8.5%) y tres de viruta (1.5%, 3.5% y 5.5%). Los especímenes fueron sometidos a ensayos de compresión, flexión, succión y variación dimensional. La dosificación óptima se obtuvo con 5% de cemento y 3.5% de viruta, alcanzando 15.73 kg/cm² en compresión, 8.08 kg/cm² en flexión, una succión de 36.02 g/min/200 cm² y variación dimensional de 3.61%. Estos valores reflejan incrementos de 41.71% y 35.12% en compresión y flexión, respectivamente, así como reducciones de 55.52% en succión y 17.95% en variación dimensional frente al adobe artesanal. Si bien el costo unitario de producción aumentó en 24.89% (S/.0.58 frente a S/.0.46), este incremento se justifica por los beneficios técnicos logrados en las propiedades físico-mecánicas. Se concluye que el uso combinado de cemento y viruta mejora significativamente el rendimiento del adobe, representando una alternativa viable con potencial para la construcción de viviendas rurales más eficientes y duraderas.

PALABRAS CLAVE: Adobe estabilizado, Viruta de eucalipto, Resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión, Succión de agua, Construcción sostenible.

ABSTRACT

This study evaluated the physical and mechanical behavior of adobe stabilized with Type I Portland cement and reinforced with eucalyptus shavings as a sustainable alternative to traditional adobe in Jaén. Two hundred forty blocks were produced in accordance with Technical Standard E.080, using a 3^2 factorial design with three proportions of cement (3.5%, 5%, and 8.5%) and three proportions of shavings (1.5%, 3.5%, and 5.5%). The specimens were subjected to compression, flexural, suction, and dimensional variation tests. The optimal dosage was obtained with 5% cement and 3.5% shavings, achieving 15.73 kg/cm² in compression, 8.08 kg/cm² in flexural, a suction of 36.02 g/min/200 cm², and a dimensional variation of 3.61%. These values reflect increases of 41.71% and 35.12% in compression and flexural strength, respectively, as well as reductions of 55.52% in suction and 17.95% in dimensional variation compared to artisanal adobe. Although the unit production cost increased by 24.89% (S/.0.58 vs. S/.0.46), this increase is justified by the technical benefits achieved in physical and mechanical properties. It is concluded that the combined use of cement and wood chips significantly improves the performance of adobe, representing a viable alternative with potential for the construction of more efficient and durable rural housing.

Keywords: Stabilized adobe, Eucalyptus sawdust, Compression strength, Flexural strength, Water suction, Sustainable construction.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema

A nivel internacional, el adobe, un material de construcción tradicional compuesto de barro y paja, continúa siendo ampliamente utilizado en diversas regiones, especialmente en los países en desarrollo. Aunque este material ofrece beneficios ecológicos y económicos, también enfrenta una serie de desafíos. Entre el 30 y 40 % de la población mundial vive en construcciones de tierra (incluye adobe), particularmente vulnerables a sufrir daños por fenómenos naturales y desastres sísmicos (Khaksar et al., 2023). En América Latina, alrededor del 35% de las viviendas rurales emplean adobe por lo que el envejecimiento de estas estructuras y la falta de mantenimiento adecuado han llevado a un aumento de su vulnerabilidad frente a fenómenos como sismos e inundaciones (UNESCO, 2024). Además, el adobe es uno de los materiales de construcción tradicionales más usados en regiones sísmicas como los Andes, pero su fragilidad, baja resistencia mecánica y conexiones deficientes provocan patrones típicos de colapso, como separación de muros y fracturas por corte (Nochebuena et al., 2025).

En Perú, el adobe es un material de construcción tradicional, especialmente en zonas rurales. No obstante, su uso conlleva varios desafíos. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el 27.9% de las viviendas rurales en Perú están construidas con adobe (INEI, 2017). Muchas de estas viviendas no reciben el mantenimiento necesario, lo que acelera su deterioro. En la sierra, este problema se evidencia con grietas, erosión y humedad que afectan su durabilidad y seguridad. En Huancavelica, se encontró que el 50 % de las viviendas estaban en estado regular y un 20 % en mal estado, principalmente por falta de mantenimiento (Medina et al., 2022). En Juliaca (Puno), se analizó la vulnerabilidad sísmica de 28 viviendas de adobe y se halló que 64,29 % tenían vulnerabilidad alta y 35,71 % muy alta (Huarachi, 2021). Estas edificaciones son particularmente vulnerables a los

desastres naturales, en especial a los terremotos. Además, en áreas rurales de Huancavelica, el 98.2 % de las construcciones están hechas con adobe, y muchas estructuras presentan riesgo de colapso por efectos climáticos o sísmicos (Casqui & Paitan, 2022).

A nivel regional, Cajamarca ocupa el tercer lugar en el país en cuanto al uso de adobe en las paredes exteriores de las viviendas, con un total de 264,310 casas construidas con este material, lo que representa el 70.3% de las edificaciones (INEI, 2017). Un estudio en 61 viviendas autoconstruidas de adobe halló que solo 17 viviendas ($\approx 28\%$) cumplían con la NTE-E.80 en cuanto a calidad constructiva; el 72,1 % fue calificado con vulnerabilidad sísmica alta, y el 27,9 % con moderada (Rodríguez, 2023). En particular, al evaluar el estado de las construcciones de adobe en el centro histórico de Cajamarca, se observó que todas se encontraban en condiciones de conservación inadecuadas. Además, ninguna de estas edificaciones cumplía con los requisitos mínimos de resistencia a la compresión y flexión establecidos por la normativa vigente, lo que sugiere que las viviendas de adobe en las zonas rurales podrían presentar propiedades mecánicas preocupantes (Cruzatt & Herrera, 2024).

En la provincia de Jaén, las viviendas construidas a base de adobe o tapial representan el 38% del total de viviendas existentes dentro del territorio (INEI, 2017). Este porcentaje refleja una fuerte dependencia de materiales tradicionales en la edificación de viviendas. La prevalencia de viviendas a base de adobe en Jaén sobre todo en las zonas rurales genera preocupación en cuanto a la seguridad y sostenibilidad de las edificaciones, por ejemplo en el C.P. Tabacal, Distrito de Chontalí, el 35 % de viviendas de adobe exhiben alta vulnerabilidad, y el restante 65 % vulnerabilidad muy alta, lo cual pone en peligro tanto la seguridad estructural como la integridad de sus ocupantes (Díaz & Agreda, 2024).

A causa de las deficientes propiedades físicas-mecánicas del adobe tradicional, especialmente frente a desastres naturales como terremotos y la erosión causada por las lluvias, las edificaciones construidas con este material se ven gravemente afectadas, ya que la

naturaleza no estabilizada del adobe lo hace susceptible a la erosión por efecto de la lluvia, inundaciones o infiltraciones de agua (Camacho et al., 2023). Estas construcciones, que dependen en gran medida de métodos tradicionales, no cumplen con los estándares mínimos de resistencia a la compresión y flexión, lo que incrementa el riesgo de colapso y deterioro. La falta de normas claras y la variabilidad en los procedimientos aplicados a los ensayos de adobe dificultan obtener resultados comparables y evidencian sus limitaciones mecánicas, lo que refuerza la necesidad de desarrollar alternativas que mejoren sus propiedades (Silveira et al., 2021). En este estudio, se consideran como variables independientes el uso de cemento Portland tipo I como estabilizante y la viruta de eucalipto como material de refuerzo en la mezcla de adobe, seleccionados con el propósito de abordar estas deficiencias, mejorando así el comportamiento físico-mecánico del adobe frente a las condiciones específicas de la región y el contexto local.

El efecto de la implementación de cemento Portland tipo I y la viruta de eucalipto, se espera que las propiedades físico-mecánicas del adobe mejoren significativamente. Esto incluye un aumento en su resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, y una mejor capacidad para resistir condiciones climáticas extremas. Estos efectos contribuirán a que las edificaciones construidas con adobe sean más seguras y duraderas, lo que permitirá su adopción más amplia en la región de Cajamarca y, específicamente, en Jaén. En este estudio, la variable dependiente es el comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado, que será evaluado mediante pruebas de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y succión de agua, con el fin de determinar la eficacia de los materiales propuestos.

Planteamiento del problema

¿Cuál es el comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento Portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto en comparación con el adobe tradicional utilizado en la provincia de Jaén?

1.2. Justificación

Justificación Social

En las zonas rurales de Jaén persiste la necesidad de viviendas dignas y seguras, lo que requiere soluciones sostenibles y accesibles adaptadas al entorno local. Una alternativa viable es el uso de adobe estabilizado con cemento Portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, ya que mejora la resistencia estructural de las viviendas y fomenta la participación comunitaria en su construcción. Al reforzar el adobe con fibra de corteza de eucalipto mejora notablemente su resistencia, siendo especialmente eficaz en zonas sísmicas y con fuertes precipitaciones (Romero, 2024). Esta técnica no solo fortalece las construcciones, sino que también eleva la seguridad habitacional y calidad de vida. Su aplicación en Jaén representa una alternativa replicable con beneficios sociales concretos, promoviendo inclusión y estabilidad en comunidades vulnerables.

Justificación Teórica

Desde un enfoque teórico, esta investigación se basa en los principios de la ingeniería de materiales compuestos, que estudia cómo combinar distintos elementos para mejorar sus propiedades. En este caso, se mezcla un aglomerante mineral como el cemento con fibras vegetales, específicamente viruta de eucalipto, para mejorar la estructura interna del adobe. Esta combinación permite obtener un material más resistente y duradero. La viruta de eucalipto mejora la resistencia del adobe tanto a la compresión como a la flexión, gracias a la buena interacción entre la fibra y la mezcla (Huanca, 2021). Además, las fibras vegetales ayudan a frenar la aparición y el avance de fisuras, lo que fortalece la base teórica para innovar en materiales de construcción usando componentes naturales (Guevara, 2024).

Justificación Técnica

En el plano técnico, esta investigación permite validar un material alternativo para la construcción mediante la aplicación de ensayos estandarizados, como resistencia a la

compresión, flexión, absorción de agua y densidad. Estos análisis proporcionarán datos cuantificables que facilitarán la comparación del desempeño entre el adobe reforzado y el adobe tradicional, lo cual es fundamental para su aplicación en proyectos de ingeniería y arquitectura rural. Además, se ha evidenciado una reducción significativa en la absorción de agua y una mejora en el comportamiento físico del adobe reforzado con fibras vegetales (Mora et al., 2025). Estos hallazgos respaldan técnicamente la viabilidad del material propuesto para su implementación en condiciones reales de obra.

Justificación Ambiental

El uso de adobe estabilizado y reforzado con viruta de eucalipto representa una alternativa constructiva de bajo impacto ambiental. Esta técnica aprovecha residuos orgánicos del sector forestal, lo que contribuye al reciclaje de desechos y a la protección del medio ambiente. Además, su aplicación permite reducir el consumo de cemento frente a otros tipos de construcciones, disminuyendo así la dependencia de materiales con alta huella de carbono. En este sentido, se ha señalado que el reciclaje de desechos proporciona materiales de construcción sostenibles, ayuda a proteger el medio ambiente y mejora las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de adobe (Salih et al., 2020).

La incorporación de aserrín a los bloques de adobe mejora su resistencia al mismo tiempo que reutiliza residuos de la industria maderera, evitando su disposición inadecuada y reduciendo el uso de aglomerantes de alto impacto ambiental (Calla, 2023). Además, los adobes elaborados con fibras vegetales pueden reducir hasta un 35 % las emisiones de CO₂ en comparación con aquellos estabilizados solo con cemento, lo que refuerza su potencial como solución constructiva sostenible frente al cambio climático (Mora et al., 2025).

1.3. Hipótesis

El comportamiento del adobe estabilizado con cemento Portland Tipo I y reforzado con viruta de eucalipto presentará mejoras significativas en sus propiedades físico-mecánicas respecto al adobe tradicional.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento físico y mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar las propiedades de la fibra de viruta y el suelo.
- Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe con cemento Portland Tipo I (3.5%, 5% y 8.5%) y viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%) en su composición, para cada combinación.
- Identificar y seleccionar la combinación de porcentajes de cemento Portland Tipo I (3.5%, 5% y 8.5%) y viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%) que mejor optimice las propiedades físico-mecánicas del adobe.
- Analizar la viabilidad económica del uso de cemento portland tipo I y viruta de eucalipto en la estabilización y refuerzo del adobe, comparando los costos de producción con los beneficios medidos por el desempeño físico-mecánico de los adobes.

1.5. Antecedentes

A nivel internacional

Nouemssi et al. (2024) tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físico-mecánicas de adobes estabilizados con diferentes porcentajes de cemento. La metodología consistió en elaborar bloques de tierra con adiciones de 0 %, 4 %, 6 % y 8 %, sometidos a ensayos de densidad, porosidad, absorción de agua, resistencia a compresión y flexión. Los resultados mostraron que la resistencia a compresión se incrementó de 5,1 MPa en la muestra control a 12.8 MPa con 8 % de cemento, y la resistencia a flexión pasó de 2.2 a 3.9 MPa, además de evidenciar menor porosidad y absorción de agua. Se concluyó que el cemento es un estabilizante eficaz para mejorar notablemente la durabilidad y el desempeño mecánico del adobe.

Barroso et al. (2023) tuvieron como objetivo evaluar la incorporación de cemento y viruta de madera de eucalipto en adobes para analizar sus propiedades físico-mecánicas. La metodología consistió en elaborar bloques con 7 % de cemento Portland y adiciones de viruta al 1 %, 3 % y 5 %, sometidos a ensayos de compresión simple, absorción de agua y retracción tras siete días de cura. Los resultados evidenciaron que la viruta redujo la retracción hasta en 66 % y evitó la formación de grietas. No obstante, aumentó la absorción de agua entre 30 % y 56 % y disminuyó la resistencia a la compresión en un rango de 5 % a 33 %. A pesar de ello, todas las mezclas superaron el requisito normativo mínimo de 1.5 MPa. En conclusión, la adición de viruta (1 %) y cemento (7%), constituye una alternativa sostenible que mejora el comportamiento físico del adobe estabilizado, aunque limita su resistencia mecánica.

Francisco & Gustavo (2023) tuvieron como objetivo elaborar adobe incorporando viruta de eucalipto como refuerzo para medir su influencia en la resistencia del adobe. Para ello, diseñaron mezclas experimentales de barro, arena, ceniza y viruta, moldeadas en prensas

manuales y evaluadas mediante ensayos de compresión y absorción de agua según normas internacionales. Los resultados mostraron que los adobes con viruta alcanzaron resistencias superiores a 1,0 MPa a los 84 días, cumpliendo los requisitos de la normativa UNE y NBR. Además, registraron valores de absorción cercanos al 8 %, lo que evidencia mejor desempeño frente a los adobes convencionales. Se concluye que la viruta de eucalipto actúa como un refuerzo eficaz, aportando ligereza, cohesión y contribuyendo al aislamiento térmico y acústico, constituyéndose en una alternativa sostenible para viviendas de interés social.

Ávila et al. (2022) en su estudio tuvo como objetivo analizar las alternativas de estabilización del adobe, poniendo énfasis en el uso de cemento como aditivo para mejorar su desempeño físico-mecánico. La metodología consistió en una revisión de literatura científica reciente, donde se recopilaron y evaluaron resultados de distintos ensayos de compresión y flexión aplicados a estructuras de tierra apisonada con adición de cemento. Los resultados evidenciaron que, con contenidos de cemento en torno al 10 %, la resistencia a la compresión superó los 5 MPa, alcanzando en algunos casos valores cercanos a 10 MPa, lo que representa una mejora de entre 1.5 y 5 veces respecto a la tierra sin estabilizar. Asimismo, se reportaron incrementos en la resistencia a la flexión, con valores superiores a 0,4 MPa, lo que implica un aumento mayor al 150 % frente al material no estabilizado. En conclusión, la incorporación de cemento constituye una estrategia eficaz para incrementar principalmente la resistencia mecánica del adobe y favoreciendo su durabilidad.

Goutsaya et al. (2021) tuvo como objetivo evaluar el efecto de la estabilización con cemento en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de tierra comprimida y adobes. La metodología incluyó la caracterización geotécnica de los suelos y la fabricación de unidades con 0%, 4% y 8% de cemento, sometidas a ensayos de compresión, flexión y absorción de agua. Los resultados mostraron que con 8% de cemento la resistencia a compresión aumentó en 25,55% en la tierra comprimida y 22,85% en el adobe. En la resistencia a flexión los

incrementos fueron de 25% y 23,02% respectivamente. Además, la estabilización redujo la absorción de agua y la porosidad, mejorando la durabilidad. En conclusión, la adición de 8% de cemento optimizó de manera significativa el comportamiento físico-mecánico e hídrico de estos materiales de construcción.

Cabrera et al. (2020) en su estudio el objetivo fue evaluar la resistencia a compresión de bloques de adobe estabilizados con cemento Portland. La metodología consistió en fabricar 12 series con distintos porcentajes de cemento (0 %, 2,5 %, 5 %, 10 %, 15 % y 20 %) y someterlas a ensayos de compresión y análisis de ciclo de vida. Los resultados indicaron que la resistencia pasó de 0,76 MPa (0 %) y 0,81 MPa (2,5 %) a 1,39 MPa (5 %), incrementándose notablemente a 5,09 MPa (10 %), 6,08 MPa (15 %) y alcanzando 7,42 MPa (20 %). Se concluyó que, a partir del 5 % en peso, el cemento garantiza niveles adecuados para muros de carga, aunque su uso eleva el impacto ambiental. En conjunto, se recomienda su empleo en proporciones óptimas (5 - 10 %) para equilibrar desempeño mecánico y sostenibilidad.

A nivel nacional

Carrasco & Quiroz (2025) en su estudio tuvo como objetivo analizar el efecto de la viruta de corteza de eucalipto en la elaboración de adobes reforzados. Se aplicó un diseño no experimental con ensayos de compresión, flexión y tracción, además de un análisis de costos y calidad. Los resultados mostraron que el adobe con 10 % de fibra de eucalipto alcanzó 12.78 kg/cm² en compresión, 1.29 kg/cm² en flexión y 0.17 kg/cm² en tracción, superando al adobe tradicional. En el aspecto económico, presentó un incremento de costo del 4.7 % respecto al convencional, pero obtuvo un índice de calidad excelente del 90 %. Se concluye que la fibra de eucalipto es una alternativa viable que mejora la resistencia mecánica y la sostenibilidad del adobe, justificando su mayor inversión.

Lumba & Vega (2025) en su estudio tuvieron por objetivo evaluar mejoras en el adobe estabilizado con cemento, mediante una revisión sistemática de 18 investigaciones experimentales (2020-2025), bajo metodología PRISMA en Scopus, ScienceDirect y Google Académico. Se analizó el efecto del cemento como estabilizante, observándose que el cemento entre 4% y 10% incrementa la resistencia a la compresión hasta en un 150% y reduce la absorción de agua en 30%. Con el cemento al 10% se lograron resistencias mayores a 7 MPa a 90 días, junto con mejor estabilidad frente a ciclos de humectación y secado. Sin embargo, excesos superiores al 10% de cemento generan microfisuras y disminuyen la cohesión interna. En conclusión, este aditivo constituye alternativas eficaces, sostenibles y de bajo costo para mejorar la resistencia y durabilidad del adobe en zonas rurales.

Julon (2024) tuvo como objetivo evaluar la influencia de la estabilización con cemento en adobes sobre sus propiedades físicas y mecánicas, comparándolos con los convencionales. La metodología incluyó ensayos in situ y de laboratorio en Sócota, elaborando bloques con 3 %, 5 % y 8 % de cemento. En succión se obtuvieron 127.17 g, 64.58 g y 60.83 g respectivamente, mostrando menor absorción con mayor dosificación. En absorción a 24 h, los valores fueron 37.3 %, 32.7 % y 35.7 %, mientras que los bloques convencionales se desintegraron. En tracción indirecta, el bloque patrón alcanzó 0.39 kg/cm², superando a los estabilizados (0.25–0.27 kg/cm²), aunque todos cumplieron la norma E.080. En la simulación de inundación, la capilaridad fue de 10.5 cm en el convencional, reduciéndose a 9.0, 8.5 y 7.5 cm en los estabilizados. Se concluyó que el cemento mejora la resistencia física al agua, aunque los bloques convencionales mostraron mejor desempeño mecánico.

Figuerola (2023) en su investigación, utilizó viruta de eucalipto y cemento Portland para evaluar su efecto en las propiedades físicas y mecánicas del adobe. El objetivo fue analizar la influencia de tres combinaciones de dosificaciones de viruta y cemento (2.5% de

viruta con 6% de cemento, 4.5% de viruta con 4% de cemento, y 6% de viruta con 2.5% de cemento) en la resistencia y absorción del adobe. La metodología fue aplicada, con un diseño cuasiexperimental y enfoque cuantitativo, y se realizaron ensayos de resistencia a la compresión, flexión y absorción de humedad en adobe de suelo arcilloso de baja plasticidad (CL). Los resultados mostraron mejoras en la resistencia a compresión (23%, 35% y 13%), flexión (22%, 33% y 19%) y una leve reducción en la absorción de humedad (3.8%, 6.0% y 4.4%) en comparación con el adobe sin aditivos, concluyendo que el refuerzo con viruta y cemento mejora las propiedades mecánicas del adobe de manera efectiva.

Idrogo (2023) en su tesis investigó la influencia de la incorporación de la viruta de eucalipto (FNE) en las propiedades mecánicas del adobe tradicional (AT), con el objetivo de mejorar su resistencia y durabilidad, áreas en las que el AT presenta limitaciones. La metodología incluyó la fabricación de muestras de adobe con diferentes proporciones de FNE (1.5%, 2%, 2.5% y 3%), sobre las cuales se realizaron ensayos de compresión, tracción indirecta y módulo de rotura. Los resultados revelaron que las muestras con 2.5% y 3% de FNE presentaron aumentos significativos en resistencia a la compresión, tracción y flexión, destacándose un incremento del 31.57% en la resistencia a la compresión al utilizar un 3% de FNE. Se concluyó que la adición de FNE mejora las propiedades mecánicas del adobe, siendo la proporción del 3% la óptima para obtener el mayor rendimiento.

Ponce & Salas (2023) en su tesis plantearon como objetivo determinar las propiedades físico - mecánicas del adobe estabilizado con cemento en proporciones de 9%, 14% y 20%. La investigación fue de tipo aplicada y diseño experimental, elaborándose 44 muestras (11 tradicionales y 33 estabilizadas). Se realizaron ensayos de absorción, resistencia a compresión y resistencia a flexión. Los resultados evidenciaron que al incrementar el contenido de cemento la absorción de agua se redujo hasta 9.40%, mientras que la resistencia a compresión alcanzó 29.3 kg/cm² y la resistencia a flexión llegó a 8.24 kg/cm². En

conclusión, el adobe estabilizado con cemento presentó un desempeño físico-mecánico superior al adobe tradicional, constituyendo una alternativa más eficiente para construir.

Andres & Machco (2023) tuvieron como objetivo evaluar la influencia de la viruta de eucalipto en el comportamiento físico-mecánico del adobe. Se aplicó una metodología cuantitativa con diseño experimental y nivel explicativo, incorporando viruta en proporciones de 5%, 8% y 10% en las unidades de adobe. Los resultados evidenciaron que la adición del 10% de viruta de eucalipto incrementó en 38.38% la resistencia a la compresión respecto a la muestra estándar, mientras que con el 8% se obtuvo un aumento del 46.35% en la resistencia a la flexión de las unidades de adobe. En conclusión, la viruta de eucalipto resultó ser un refuerzo eficiente que optimiza significativamente las propiedades mecánicas del adobe.

Ochoa (2022) en su tesis tuvo como objetivo determinar la influencia de la adición de viruta de eucalipto en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de adobe. Se incorporaron porcentajes de 0.5%, 1%, 2% y 4% de aserrín a los bloques de adobe. La metodología empleada fue de tipo aplicada, con un diseño experimental y un enfoque cuantitativo. Los resultados indicaron que no se obtuvieron datos de absorción debido a la descomposición de los bloques, pero las pruebas mecánicas revelaron un incremento en la resistencia a compresión de 7%, 18%, 44% y 28%, respectivamente. En los muretes, los incrementos fueron de 15%, 19%, 38% y 32%, mientras que en las pruebas de compresión diagonal se registraron aumentos de 54%, 86%, 112% y 75%. La investigación concluyó que la adición de aserrín de eucalipto mejora de manera significativa la resistencia del adobe, siendo la dosificación del 2% la más efectiva.

Huamán (2022) en su investigación, el objetivo principal fue analizar el efecto de la estabilización de adobes mediante la adición de cemento en diferentes dosificaciones, para mejorar su resistencia a la compresión y así optimizar su uso en construcción. Se aplicaron tres mezclas con proporciones de 6%, 7% y 8% de cemento, con relación al peso del suelo

seco al aire, en bloques de adobe de dimensiones de 20 cm x 40 cm x 10 cm. La metodología incluyó la preparación de adobes siguiendo manuales técnicos para garantizar uniformidad en las mezclas y el uso de la Norma E-080 para asegurar las dimensiones requeridas. Los resultados mostraron un incremento notable en la resistencia a la compresión en las mezclas estabilizadas, superando tanto el mínimo normativo de 12.11 kg/cm² como la resistencia del adobe tradicional. Se concluyó que la estabilización con las dosificaciones empleadas es efectiva, haciendo viable su aplicación en la construcción de edificaciones.

Guevara & Merino (2022) se plantearon como objetivo comparar las propiedades y el costo de fabricación del bloque de adobe reforzado con fibras vegetales frente al adobe sin refuerzo. Se utilizó un diseño transeccional, con enfoque descriptivo-comparativo y método hipotético-deductivo, evaluando tres muestras: 16 bloques, 12 pilas y 12 muretes. Se aplicaron técnicas de observación, fichas de campo, ensayos de laboratorio y análisis de costos. Los resultados clasificaron al material como Arena Arcillosa "SC", superando ambos especímenes los parámetros de la Norma E.080. El bloque sin refuerzo presentó un costo de S/ 1,00, mientras que el reforzado alcanzó S/ 1,53. Se concluye que el refuerzo con fibra vegetal influyó en las propiedades y costos, encontrándose diferencias mínimas.

Villacaqui & Narváez (2022) tuvieron como objetivo evaluar la estabilidad del adobe mediante la incorporación de viruta y aserrín de eucalipto para mejorar su resistencia en viviendas rurales. Se desarrolló bajo un enfoque aplicado, cuantitativo, descriptivo y con un diseño experimental puro, transversal y prospectivo, elaborando bloques con adiciones de 0.5%, 1.5%, 3.0%, 4.5% y 5.5%. Los resultados evidenciaron que la viruta incrementó la resistencia a la compresión hasta 34.03 kg/cm², mientras que el aserrín disminuyó su desempeño, llegando a 10.51 kg/cm². La combinación de viruta y aserrín mostró los mejores valores, destacando la dosificación de 4.5% con 34.91 kg/cm². Se concluyó que el adicionamiento óptimo corresponde al 4.5% de viruta y 4.5% de viruta + aserrín, lo que

mejora significativamente la resistencia y viabilidad del adobe como material constructivo en zonas sísmicas.

Anchaya (2022) tuvo como objetivo evaluar el efecto de la viruta de eucalipto en las propiedades físico-mecánicas del adobe. Se empleó un diseño experimental de tipo aplicada, nivel correlacional y enfoque cuantitativo. Se elaboraron adobes con adiciones de 1.5%, 3.0% y 4.5% de viruta respecto al peso seco del suelo. Los resultados mostraron incrementos en la resistencia a la compresión de 62%, 80% y 90% en comparación con el adobe patrón, mientras que la resistencia a la flexión disminuyó progresivamente en 15%, 33% y 42%. Asimismo, el porcentaje de absorción aumentó hasta 21.38%. En conclusión, la adición de viruta de eucalipto constituye un estabilizante adecuado para mejorar la resistencia a la compresión del adobe, aunque afecta negativamente la flexión.

Barrios & Eduardo (2022) en su investigación tuvieron como objetivo evaluar la influencia de la viruta de eucalipto en las propiedades físicas y mecánicas del adobe, con la finalidad de mejorar su desempeño estructural y prolongar la vida útil de las viviendas rurales en Coracora. La metodología incluyó ensayos de suelo, elaboración de adobes patrón y estabilizados, y pruebas comparativas de compresión, flexión, absorción e inmersión. Los resultados evidenciaron que la mezcla con 25% de viruta alcanzó mejoras de 9.31 kg/cm² en compresión (9.02% más), 4.02 kg/cm² en flexión (26.02% más) y 4.86 kg/cm² en compresión por pila (30.65% más) respecto al patrón, mientras que en las pruebas físicas los valores se mantuvieron similares. En conclusión, la incorporación de viruta de eucalipto incrementa significativamente la resistencia mecánica del adobe, aunque no genera cambios relevantes en su comportamiento físico.

Herbas & Nolasco (2021) tuvo como objetivo evaluar la influencia del cemento y viruta de eucalipto en la resistencia a compresión y flexión del adobe estabilizado. Se empleó una metodología basada en ensayos de laboratorio, fabricando adobes con con distintas de

cemento (1%, 3%, 6%) y viruta (4%, 8%, 12%), además del adobe patrón sin aditivos. Se realizaron pruebas de granulometría, límites de Atterberg, resistencia mecánica y absorción. Los mejores resultados se obtuvieron con 6% de cemento, alcanzando una compresión de 24.83 kg/cm², flexión de 2.6 kg/cm² y absorción de 23.40%. En comparación con el adobe patrón, se mejoró la compresión en 63% con cemento, 16% con cemento y 60% con viruta. En flexión, el cemento generó incrementos del 14%, 20% y 60% según el porcentaje usado. Se concluyó que el suelo tipo SC es apto y que el cemento mejora significativamente las propiedades del adobe.

García (2020) en su tesis, el objetivo fue determinar la mejora en las propiedades físicas y mecánicas del adobe estabilizado con cemento Portland tipo I en comparación con el adobe convencional, se llevó a cabo una investigación de tipo aplicada, empleando un diseño experimental. La muestra estuvo compuesta por 324 unidades de adobe, de las cuales 108 correspondieron al adobe convencional (muestra patrón) y 216 fueron estabilizadas con cemento en proporciones de 4% y 7%. Se realizaron ensayos de compresión, tracción, absorción y succión en laboratorio. Los resultados mostraron una mejora significativa en la resistencia a la compresión y tracción con la adición de cemento, alcanzando hasta 21.03 kg/cm² en compresión con el 7% de aditivo. Se concluyó que el uso de cemento Portland tipo I mejora notablemente las propiedades del adobe, confirmando parcialmente las hipótesis planteadas.

A nivel regional

Apaza & Arce (2025) en su estudio tuvieron como evaluar el efecto de la incorporación de viruta de eucalipto como sustituto de la paja en bloques de adobe, con el fin de determinar su influencia en las propiedades físico-mecánicas. La metodología consistió en elaborar adobes con 1.5%, 3% y 4.5% de viruta respecto al suelo seco, ensayados en compresión, flexión y absorción tras 28 días de secado. Los resultados en compresión

mostraron incrementos: 13.38 kg/cm² (1.5%), 14.94 kg/cm² (3%) y más de 20 kg/cm² (4.5%), superando al adobe patrón. En absorción, los valores aumentaron a 20.43%, 20.70% y 20.88% frente al 19.88% del patrón. Esto indica una mejora en la resistencia mecánica, pero también mayor vulnerabilidad a la humedad. Se concluye que la viruta de eucalipto refuerza la resistencia a la compresión, aunque requiere medidas complementarias para reducir la absorción de agua.

Mercado & Sanchez (2024) en su investigación tuvieron como objetivo la evaluación de la resistencia a la compresión del adobe tradicional al adicionarle virutas de eucalipto como refuerzo orgánico. Se utilizó suelo arcilloso de la cantera Cruz Blanca, previamente clasificado mediante análisis de humedad, granulometría y límites de plasticidad. Luego, se determinó el contenido óptimo de humedad para cada mezcla con porcentajes de viruta del 3%, 5% y 7%, elaborando un total de 72 adobes con molde propio. Los ensayos mostraron que la viruta de eucalipto llegó a 15.29 kg/cm² en resistencia a la compresión. Se concluye que la viruta de eucalipto mejora significativamente la resistencia del adobe, validando la hipótesis planteada.

Quispe (2024) tuvo como objetivo analizar el efecto de la viruta de eucalipto en las propiedades físicas y mecánicas del adobe. Se aplicó un diseño experimental con enfoque cuantitativo y nivel explicativo. Los resultados demostraron que la adición de viruta de eucalipto en proporciones de 3.5%, 7.0% y 10.5% incrementó la absorción (18.54% - 20.17%) y la succión (15.32–16.03 gr/min), con variaciones dimensionales moderadas y sin presencia de convexidad en el alabeo. Asimismo, la resistencia a la compresión alcanzó valores superiores a los del adobe patrón, llegando hasta 20.73 kg/cm² a los 28 días. En conclusión, la incorporación de viruta de eucalipto mejoró significativamente el comportamiento mecánico del adobe, evidenciando su potencial como material de refuerzo sostenible.

Alvarado & Marcelo (2023) en su investigación tuvieron como objetivo evaluar la resistencia a compresión y flexión de adobes estabilizados adicionando cemento, en proporciones de 2.5%, 5% y 7.5%. La metodología contempló ensayos de caracterización del suelo, Proctor modificado y pruebas mecánicas en 160 unidades fabricadas. Los resultados evidenciaron que la resistencia varió según el tipo y porcentaje de estabilizante: el adobe patrón alcanzó 32.44 kg/cm², las mezclas con cemento oscilaron entre 10.96 y 14.39 kg/cm². Todos los especímenes superaron el mínimo exigido por la Norma E.080. En conclusión, se determinó que el cemento no mejoró de manera significativa las propiedades físico-mecánicas del adobe, teniendo un efecto moderado.

A nivel local

Hoyos & Inga (2022) en su tesis, se analiza la influencia del cemento en porcentajes del 2%, 4% y 6%, sobre la resistencia a la compresión, la absorción y el costo unitario del adobe. El estudio emplea recolección de datos en campo y ensayos de laboratorio, con el propósito de compararlos con los estándares establecidos en la Normativa Técnica Peruana NTP E080. Los resultados indican que el suelo, clasificado como SC, presenta un índice de plasticidad (IP) de 13.76, un límite líquido (LL) de 26.43% y un límite plástico (LP) de 12.67%. El diseño óptimo de la mezcla, para una dosificación del 2% cemento, requiere 9.20 kg de arena, 4.882 kg de arcilla y 0.098 kg de cemento por cada 4 litros de agua. En conclusión, se alcanzó una resistencia a la compresión (f_c) de 12.77 kg/cm², y se estimó un costo de S/. 1.2204 soles por cada bloque estándar con la adición del 2% de cemento.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica

La figura 1 muestra la ubicación geográfica del distrito y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, lugar donde se desarrolló este estudio. Los trabajos de laboratorio se realizaron específicamente en el Laboratorio de Suelos y Pavimentos (LABSUC), ubicado en las coordenadas UTM WGS 84: 743941.19 mE y 9367980.05 mN, a una altitud de 706 m s.n.m.

Figura 1.

Ubicación geográfica de la zona de estudio



Nota. Figura extraída del gobierno regional de Cajamarca que muestra la ubicación geográfica del distrito de Jaén.

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

La población del presente estudio estuvo conformada por 240 unidades de adobe, elaboradas bajo un diseño experimental factorial 3^2 que consideró todas las combinaciones de Cemento Portland Tipo I (3.5%, 5% y 8.5%) y viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%),

además del adobe patrón elaborado artesanalmente según la Norma E.080. En este sentido, la población se entiende como el conjunto completo de elementos que comparten características comunes y constituyen el objeto de análisis (Zúñiga et al., 2023), por lo que dichas unidades representaron la totalidad de especímenes sometidos a los ensayos de la investigación.

2.2.2. Muestra

La muestra es la proporción o subconjunto de la población que se selecciona para un estudio, con el fin de analizar y obtener resultados representativos de la totalidad (Chero, 2024). El tamaño de la muestra se fijó en 240 unidades de adobe, coincidiendo con el total de la población definida para el estudio. Estas se organizaron en cuatro grupos de 60 especímenes para cada ensayo, distribuyéndose de la siguiente manera:

- **Muestras de adobe para ensayo a compresión:**

Se elaboraron adobes con el molde tipo 1 (*véase figura 8*). Por cada dosificación se prepararon seis especímenes, siguiendo lo estipulado en la Norma E.080, a fin de garantizar resultados confiables en la resistencia a la compresión (*véase tabla 1*).

- **Muestras de adobe para ensayo a flexión:**

Se empleó el molde tipo 2 (*véase figura 9*), manteniendo el mismo criterio aplicado en compresión. Por cada dosificación se fabricaron seis especímenes, destinados a evaluar la resistencia a la flexión (*véase tabla 1*).

- **Muestras de adobe para ensayo de succión:**

Para este ensayo también se utilizó el molde tipo 2 (*véase figura 8*). En cada dosificación se elaboraron seis unidades, cumpliendo el número mínimo requerido para obtener resultados válidos en las pruebas de succión (*véase tabla 1*).

- **Muestras de adobe para ensayo de variación dimensional:**

En este caso, las unidades se fabricaron con el molde tipo 2 (véase figura 8). Por cada dosificación se prepararon seis especímenes, siguiendo el mismo criterio aplicado en los demás ensayos (véase tabla 1).

La Tabla 1 presenta la distribución detallada de las muestras elaboradas para cada ensayo, conformadas por un adobe patrón y nueve combinaciones de cemento Portland Tipo I (3.5%, 5% y 8.5%) con viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%), asignando seis especímenes por tratamiento, lo que permite un total de 60 unidades por ensayo.

Tabla 1.

Muestras de adobe por ensayo

Tipo de adobe	Muestra
Adobe Patrón según Norma E 080	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 3.5% y Viruta con Eucalipto al 1.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 3.5% y Viruta con Eucalipto al 3.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 3.5% y Viruta con Eucalipto al 5.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 5% y Viruta con Eucalipto al 1.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 5% y Viruta con Eucalipto al 3.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 5% y Viruta con Eucalipto al 5.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 8.5% y Viruta con Eucalipto al 1.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 8.5% y Viruta con Eucalipto al 3.5%	6
Adobe con Cemento Portland Tipo I al 8.5% y Viruta con Eucalipto al 5.5%	6

Nota. En la tabla se presenta el número de especímenes a elaborar según tipo de adobe para cada ensayo.

2.2.3. Muestreo

El muestreo empleado en la investigación fue de tipo no probabilístico, puesto que la selección de las unidades se realizó en función de los ensayos a ejecutar y no mediante mecanismos de azar. La elección se basó en criterios técnicos previamente definidos, garantizando condiciones homogéneas y atribuyendo las diferencias únicamente a los factores de estudio.

2.3. Variables de estudio

Una variable es cualquier atributo, valor numérico o cantidad que puede ser observado y medido. Constituye un elemento esencial en la investigación, ya que permite recopilar, analizar e interpretar los datos de manera sistemática (Stewart, 2025).

2.3.1 Variable independiente

- Cemento Portland Tipo I (3.5%, 5% y 8.5%).
- Viruta de Eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%).

2.3.2 Variable dependiente

- Propiedades físicas-mecánicas (resistencia a compresión, resistencia a flexión, succión y variación dimensional)

2.4. Materiales

A continuación, se describen los materiales empleados en la fabricación de las unidades de adobe:

- Tierra según Norma: “E.080 diseño y construcción con tierra reforzada”.
- Agua según Norma: “E.080 diseño y construcción con tierra reforzada”.
- Paja.
- Cemento Portland Tipo I.
- Viruta de Eucalipto.
- Moldes para fabricación de adobe. Con dimensiones según ensayo.

Es importante mencionar los materiales que se utilizaron en las dos etapas de gabinete: Laptop, impresora, normas digitales y otros materiales de escritorio.

2.5. Tipo y métodos de la investigación

2.5.1. Tipo de investigación

Según su finalidad, la presente investigación es de tipo aplicada, pues se enfocó en resolver un problema práctico: evaluar las propiedades físico-mecánicas del adobe como material de construcción. Mediante la estabilización con cemento Portland Tipo I y el refuerzo con viruta de eucalipto se buscó desarrollar un material accesible y resistente. Este enfoque permitió analizar experimentalmente el efecto de aditivos como el cemento y fibras naturales sobre la resistencia y durabilidad del adobe, generando evidencia útil para la construcción sostenible (Jo, 2020).

Según su enfoque, la investigación tiene un carácter cuantitativo, ya que se basó en la recopilación, medición y análisis de datos numéricos para evaluar el comportamiento físico-mecánico del adobe. Se realizaron ensayos experimentales para medir variables como la resistencia a la compresión, la flexión y la absorción de agua, considerando diferentes porcentajes de cemento Portland y viruta de eucalipto. Este enfoque permitió establecer relaciones precisas entre los materiales utilizados y las propiedades del adobe, con el fin de validar la eficacia de la propuesta mediante métodos estadísticos.

2.5.2. Diseño de la investigación

La investigación se estructuró mediante un diseño experimental factorial 3^2 , que permite evaluar el efecto de dos factores (cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto) sobre las propiedades físico-mecánicas del adobe. Este tipo de diseño se considera el método más preciso para establecer relaciones de causa y efecto, al incorporar la aleatorización y el control de variables (Gavilánez, 2021).

Diseño de tratamientos:

En el diseño de tratamientos se consideró dos factores con tres niveles cada uno, Cemento Portland Tipo I (3.5%, 5% y 8.5%) y viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%), cuyas combinaciones dieron lugar a nueve tratamientos, además de un adobe artesanal

(patrón) usado como referencia (*Véase tabla 1*). Esta estructura permitió evaluar de forma rigurosa tanto los efectos individuales como las interacciones de los factores sobre las propiedades estudiadas (Frias & Pascual, 2020).

Diseño de experimento:

La elección del diseño completamente aleatorizado se basó en que todas las unidades experimentales se elaboraron bajo condiciones homogéneas de ambiente, mezcla, secado y manejo, garantizando que la variabilidad observada se atribuya únicamente a los tratamientos. Esto permitió cumplir con los supuestos del modelo lineal aditivo y otorgar validez estadística. Asimismo, la aleatorización en la asignación de tratamientos eliminó posibles sesgos y reforzó la validez interna de los resultados (Parmar et al., 2022).

Para evaluar los efectos principales e interacción entre cemento y viruta de eucalipto, se utilizó ANOVA, aplicando el siguiente modelo:

Modelo Lineal Aditivo

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \tau_i * \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Observaciones

μ : Media poblacional

τ_i : Efecto del Cemento Portland Tipo I

β_j : Efecto de la fibra de Viruta de Eucalipto

$\tau_i * \beta_j$: Efecto de interacción

ε_{ij} : Error experimental.

2.5.3. Tipos de métodos

Método deductivo:

Este método se aplicó para evaluar el efecto del cemento portland tipo I y la viruta de eucalipto en las propiedades físico-mecánicas del adobe. Se partió del supuesto de que estos aditivos mejorarían dichas propiedades, por lo que se realizaron experimentos controlados para comprobarlo. El uso del método deductivo en estudios de adobes estabilizados resulta esencial, ya que permite contrastar hipótesis sobre el desempeño mecánico mediante ensayos normalizados, asegurando la reproducibilidad y validez científica (Junyan et al., 2021).

Método inductivo:

Este método se utilizó para observar y analizar los resultados experimentales obtenidos a través de los ensayos realizados en las muestras de adobe estabilizadas con diferentes proporciones de cemento y viruta. De los resultados obtenidos se generalizan conclusiones que pueden contribuir a mejorar las técnicas de elaboración de adobe.

2.6. Procedimiento

2.6.1. Obtención de materia prima

- Suelo para fabricación de adobe

En la figura 2 se muestra la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial, que se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas UTM WGS84 17M 741578.59 mE, 9367810.40 mS, a la altura del km 1 de la carretera Jaén - Las Naranjas, en el distrito y provincia de Jaén, región Cajamarca.

Figura 2.

Localización de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial



Nota. Localización de la cantera, utilizada como fuente de suelo para la fabricación de adobes.

En la Figura 3 se aprecia la extracción de suelo en la cantera carretera Las Naranjas – sector inicial, destinado a la fabricación de adobes. Este material fue evaluado conforme a la Norma Técnica E.080, garantizando su idoneidad como materia prima.

Figura 3.

Extracción del suelo de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial



Nota. Proceso de extracción del suelo de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial.

En la figura 4 se presenta la preparación de muestras de suelo para los ensayos de presencia de arcilla y cinta de barro, realizados con el fin de determinar la idoneidad del material como materia prima en construcción con tierra conforme a la Norma Técnica E.080. El ensayo de presencia de arcilla evaluó la cohesión del suelo mediante esferas de 2 cm que, al no fragmentarse tras 48 horas de secado, fueron consideradas aptas; mientras que el ensayo de cinta de barro valoró el contenido de finos plásticos a partir de la longitud de ruptura de un rollo de 12 mm, clasificando la muestra como deficiente, adecuada o sobresaturada en función de la distancia alcanzada antes de fracturarse.

Figura 4.

Preparación de muestras para ensayos de presencia de arcilla



Nota. Ensayo de cinta de barro y preparación de esferas de suelo para evaluar la presencia de arcilla.

- Paja para fabricación de adobe

La figura 5 muestra la parcela de cultivo de arroz ubicada en el distrito y provincia de Jaén, región Cajamarca, en las coordenadas UTM WGS84 17M 743666.46 mE y 9369480.91 mS, de donde se obtuvo la paja utilizada como materia prima en la elaboración de los adobes.

Figura 5.

Parcela de cultivo de arroz



Nota. Área agrícola en etapa postcosecha, utilizada como fuente de paja para la investigación.

- **Viruta de eucalipto para refuerzo de adobe**

La viruta de eucalipto, obtenida como residuo del mecanizado de la madera, fue recolectada teniendo como base la Norma Técnica E.010 “Madera”. Se seleccionó únicamente material limpio, transportado en sacos cerrados y secado bajo sombra hasta alcanzar un estado seco al tacto. Finalmente, se tamizó para uniformizar el tamaño de partícula y garantizar la homogeneidad del adobe reforzado.

La figura 6 presenta la recolección de viruta de eucalipto realizada en dos carpinterías del distrito de Jaén, Cajamarca. La carpintería “1” se encuentra en las coordenadas UTM WGS84 17S 743743 mE, 9370088 mN, mientras que la carpintería “2” está ubicada en las coordenadas UTM WGS84 17S 748180 mE, 9374146 mN. Este material constituye el refuerzo empleado en la elaboración de los adobes estabilizados de la investigación.

Figura 6.

Recolección de viruta de eucalipto en carpinterías



Nota. Recolección de viruta de eucalipto en carpinterías.

2.6.2. Moldes

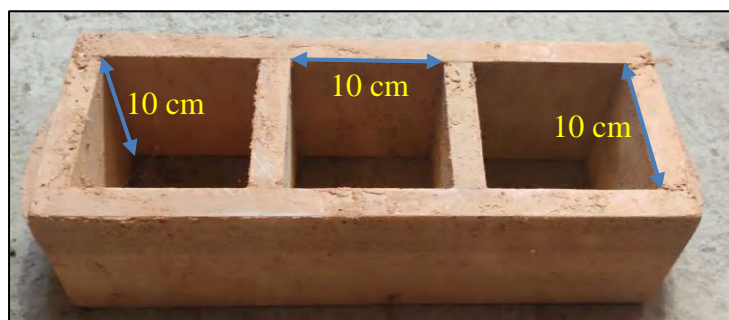
Se fabricaron moldes de madera de 2 cm de espesor, reforzados externamente con clavos de 1 pulgada para reducir al mínimo posibles deformaciones durante el proceso de elaboración de los adobes. Además, se incorporaron elementos de apoyo en los extremos que facilitaron la extracción de los bloques. Se diseñaron y construyeron dos tipos de moldes.

- Tipo 1

La figura 7 muestra el molde que fue diseñado de acuerdo con la Norma técnica E.080, para la elaboración de adobes destinados a ensayos de resistencia a la compresión. Presenta una forma cúbica hueca.

Figura 7.

Molde de tipo 1



Nota. Molde de madera de tipo 1, de forma cúbica hueca con aristas de 10 cm.

- Tipo 2

La figura 8 muestra el molde que fue diseñado de acuerdo con la Norma técnica E.080, para la elaboración de adobes utilizados en ensayos de resistencia a la flexión, succión y variación dimensional. Presenta una forma de un prisma rectangular.

Figura 8.

Molde de tipo 2



Nota. Molde de madera de tipo 2, con forma prismática rectangular de $30 \times 15 \times 10$ cm.

2.6.3. Proceso para caracterizar las propiedades del suelo

La figura 9 muestra el procedimiento de análisis granulométrico mediante tamizado, realizado con el suelo extraído de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial. Este ensayo permitió determinar la proporción de partículas de diferentes tamaños en la muestra, identificando principalmente el porcentaje de material fino.

Figura 9.

Prueba de ensayo granulométrico mediante tamizado



Nota. El porcentaje de finos se calcula con el material que pasa por el tamiz N.º200.

En la figura 10 se observa el ensayo de Límites de Atterberg, realizado al suelo de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial. Este procedimiento permitió determinar el límite líquido y el límite plástico, propiedades fundamentales para identificar el comportamiento de plasticidad del suelo y su aptitud en la elaboración de adobes estabilizados.

Figura 10.

Ensayo de Límites de Atterberg



Nota. Los límites de Atterberg se determinan según el contenido de humedad al que el suelo cambia de estado.

2.6.4. Dosificación del suelo

El suelo fue recolectado en la cantera y posteriormente tamizado utilizando una malla de ½". Luego, se dejó expuesto a la intemperie para facilitar su secado natural. Una vez completado este proceso, el material fue almacenado de forma adecuada para su uso en la fabricación de bloques de adobe. Como referencia, se calculó que en promedio se requieren 6 kg de tierra para elaborar un adobe con las dimensiones del modelo tipo 2.

2.6.5. Dosificación de paja y agua

Según lo establecido en la norma E.080, el contenido de agua utilizado en la mezcla para la elaboración de adobes no debe superar el 25% del peso total de dicha mezcla. En

cuanto a la proporción de paja, la normativa no especifica valores concretos; por ello, se recurrió a la experiencia de maestros adoberos. Estos especialistas coinciden en que la cantidad de paja debe ajustarse según el tipo de suelo, especialmente aumentando su proporción en suelos con alto contenido de arcilla, a fin de mejorar la cohesión y resistencia del adobe.

Con base en estos criterios, para el desarrollo de la presente investigación se definió una dosificación de paja equivalente al 40% respecto al volumen del bulto formado por la masa total de la mezcla. En concordancia con la norma, se estableció un contenido de agua del 25% en peso, asegurando así condiciones óptimas para la fabricación de adobes artesanales. Como referencia, se calculó que en promedio se requieren 100 gramos de paja para elaborar un adobe con las dimensiones del molde tipo 2.

2.6.6. Dosificación de cemento portland tipo I y viruta de eucalipto

En la presente investigación, la dosificación del cemento Portland Tipo I se realizó como reemplazo en peso del material fino del suelo, definido como aquel que pasa por el tamiz N.º 200 (52.80%, según los ensayos granulométricos). Es decir, los porcentajes seleccionados de cemento (3.5%, 5% y 8.5%) sustituyeron en igual proporción el peso correspondiente del material fino, manteniendo constante la masa total de la mezcla seca. Esta metodología permitió evaluar el efecto del cemento como estabilizante sin alterar la proporción global de sólidos en la matriz del adobe.

De manera análoga, la viruta de eucalipto fue incorporada como reemplazo en peso de la paja empleada tradicionalmente en la fabricación del adobe. Para ello, se definieron tres niveles de sustitución: 1.5%, 3.5% y 5.5%, los cuales representaron reemplazos proporcionales del peso de la paja inicialmente dosificada en la mezcla patrón. Esta estrategia tuvo como finalidad evaluar el comportamiento físico-mecánico del adobe con inclusión de

viruta como refuerzo natural, sin modificar el contenido total de fibras vegetales previsto en la formulación base.

2.6.7. Proceso para elaboración de adobes

- Elaboración de adobes patrón.

En la figura 11 se muestra la elaboración del adobe patrón. El adobe fue producido de manera artesanal, empleando tierra tamizada y paja seca como componentes principales. Inicialmente, se mezcló el suelo con la paja para lograr una distribución uniforme de la fibra vegetal. Luego, se añadió agua de forma progresiva mientras se realizaba un pisado manual hasta obtener una consistencia trabajable. La masa fue colocada en moldes de madera (tipo 1 o tipo 2, según el ensayo) y posteriormente compactada manualmente mediante presión ejercida con los puños o pisado en tres capas, siguiendo las técnicas tradicionales transmitidas por maestros adoberos. Este procedimiento tuvo como objetivo eliminar el aire atrapado y asegurar una densidad homogénea en toda la unidad.

Figura 11.

Elaboración del adobe patrón



Nota. Proceso artesanal de preparación de la mezcla de suelo, paja y agua para la elaboración del adobe.

- **Elaboración de adobes con cemento portland tipo I y viruta de eucalipto.**

En la figura 12 se muestra la elaboración del adobe estabilizado y reforzado. La elaboración de los adobes se realizó utilizando tierra tamizada, paja seca, cemento portland tipo I (3.5%, 5% y 8.5%) y viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%), según corresponda. Se mezclaron el suelo, la paja y el cemento, luego se añadió la viruta de eucalipto y finalmente el agua, mientras se realizaba un pisado manual para obtener una mezcla plástica, homogénea y trabajable. Esta masa fue colocada en moldes de madera (tipo 1 y tipo 2, según el ensayo) y compactada manualmente mediante presión ejercida con los puños en tres capas diferentes, siguiendo el mismo procedimiento del adobe patrón, con el fin de expulsar el aire, eliminar vacíos y asegurar una densidad uniforme. Conservando la técnica tradicional sin comprometer la uniformidad necesaria para los ensayos físicos y mecánicos.

Figura 12.

Elaboración de adobe dosificado con cemento Portland I y viruta de eucalipto



Nota. Proceso de preparación de la mezcla de suelo, paja, agua, cemento y viruta para la elaboración del adobe.

2.6.8. Secado de adobes

Se empleó un método de secado natural durante 28 días en un ambiente bajo techo, acondicionado para proteger los adobes del sol directo y del viento. A partir del tercer día de su elaboración, los bloques fueron colocados de canto y se rotaron periódicamente para

garantizar un secado uniforme en todas sus caras (Perez & Pérez, 2020). Este procedimiento evitó la formación de grietas o deformaciones, permitiendo obtener unidades libres de impurezas y en condiciones adecuadas para su evaluación.

De acuerdo con lo establecido en los artículos 8.2 y 8.4 de la Norma Técnica E.080, se aseguró que todas las muestras sometidas a ensayo cumplieran con el secado óptimo, condición necesaria para controlar la humedad residual y mantener la homogeneidad del material. Esto fue fundamental para garantizar la validez y comparabilidad de los resultados físicos y mecánicos obtenidos.

2.6.9. Ensayos mecánicos del adobe

- Resistencia a la compresión del adobe

El ensayo se llevó a cabo en 60 unidades de adobe, incluidas aquellas de origen artesanal utilizadas como patrón, elaboradas mediante el molde tipo “1”, conforme a lo establecido en la Norma Técnica Peruana E.080. Las unidades fueron evaluadas una vez transcurrido un periodo de secado de 28 días bajo sombra.

La figura 13 muestra la prueba de compresión que se realizó mediante a lo establecido en el ítem 8 de la NTP 339.613. Se inició con la medición de las dimensiones de cada muestra, registrando el alto, largo y ancho de los adobes. Luego, cada unidad fue colocada en la máquina de compresión, donde se aplicó una carga progresiva hasta provocar la falla del material. Todos los datos obtenidos durante el ensayo fueron registrados en las respectivas fichas de laboratorio.

Figura 13.*Resistencia a la compresión del adobe*

Nota. La resistencia se obtiene aplicando carga hasta la falla del adobe.

- **Resistencia a la flexión del adobe**

El ensayo se llevó a cabo en 60 unidades de adobe, incluidas aquellas de origen artesanal utilizadas como patrón, elaboradas con el molde tipo '2', tras haber completado un periodo de secado de 28 días. El cálculo del módulo de rotura (resistencia a la flexión) se realizó siguiendo lo establecido en el capítulo 7 de la NTP 339.613:2017, que detalla el procedimiento para la determinación de la resistencia a la flexión en unidades de albañilería de arcilla mediante ensayo de flexión en tercera parte. Para ello, se empleó la siguiente fórmula:

$$S = 3W (l/2 - x) / bd^2$$

Donde:

- S = Módulo de rotura del espécimen en el plano de falla.
- W = Máxima carga aplicada con la máquina de prueba.
- l = Distancia entre apoyos.
- b = Ancho neto del espécimen en el plano de falla.

- d = Espesor del espécimen en el plano de falla.
- x = Distancia promedio desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, medido en la dirección del paño a lo largo de la línea central de la superficie sometida a tensión.

En la figura 14 se muestra el procedimiento para ensayar a flexión las unidades de adobe. Cada espécimen fue colocado sobre dos apoyos con una separación definida de 20 cm, y la carga fue aplicada en el centro del vano hasta alcanzar la falla. Previamente, se midieron las dimensiones de cada unidad (ancho y altura) con el fin de obtener valores precisos. Posteriormente, la carga máxima registrada por la máquina fue sustituida en la fórmula para calcular el módulo de rotura de cada muestra.

Figura 14.

Resistencia a la flexión del adobe



Nota. La resistencia a la flexión se obtiene aplicando carga en el centro hasta la rotura del adobe.

2.6.10. En sayos físicos del adobe

- **Succión de unidades de adobe.**

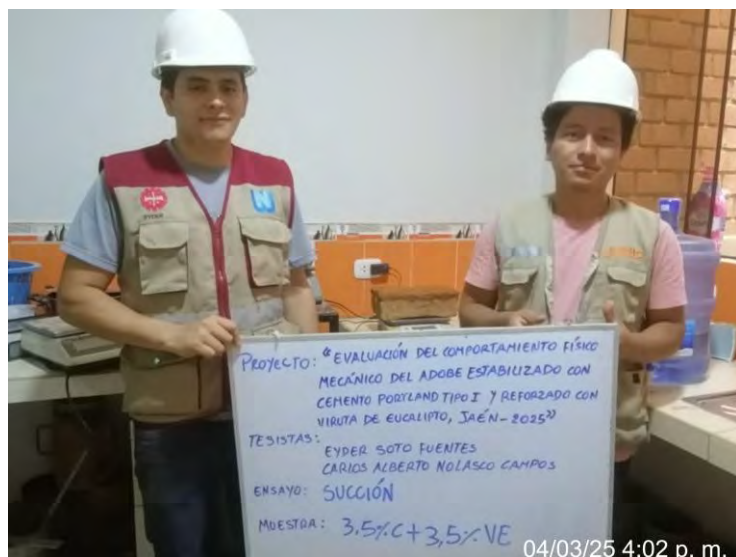
El ensayo fue realizado en los especímenes elaborados con el molde tipo "2", analizando un total de 60 unidades de adobe incluyendo los de origen artesanal. Dado que la

norma E 0.80 no indica un método específico para la evaluación por succión, se adoptaron los procedimientos descritos en la NTP 399.613, que corresponde a los métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla utilizados en trabajos de albañilería, conforme a lo establecido por INACAL (2017).

En la figura 15 se muestra el ensayo de succión, inicialmente se midieron las dimensiones y se determinó el peso de cada adobe en estado seco. Posteriormente, se colocó agua en una bandeja hasta un nivel que permitiera la inmersión parcial de los especímenes, específicamente 3 mm. Los adobes fueron introducidos en el agua durante un periodo de 60 segundos, manteniéndose constante el nivel del líquido a medida que este era absorbido. Al finalizar el tiempo estipulado, se volvió a pesar cada unidad y se registraron los resultados correspondientes en las fichas del laboratorio.

Figura 15.

Succión del adobe



Nota. La succión se determina midiendo el agua absorbida por el adobe en un minuto.

- **Variación dimensional del adobe.**

El ensayo se realizó en especímenes elaborados con el molde tipo “2”, evaluando seis unidades de adobe por cada dosificación, de acuerdo con los lineamientos de la Norma

Técnica Peruana 399.613. Las dimensiones de cada espécimen fueron registradas con un vernier electrónico. Para calcular la variación porcentual, se determinó primero el volumen de cada unidad y se comparó con las dimensiones de referencia del molde tipo “2”, utilizando la siguiente fórmula:

$$VV\% = ((V_2 - V_E) / V_2) \times (100\%)$$

$VV\%$ = Variación volumétrica (%)

V_2 = Volumen del molde tipo “2”

V_E = Volumen del espécimen

2.6.11. Procedimiento para el análisis de la viabilidad económica

- Unidad de análisis:

La unidad de análisis fue adobes tipo 2 (30 × 15 × 10 cm), estandarizados según la Norma Técnica E.080 y de uso común, lo que permitió comparar costos y beneficios entre el adobe artesanal y el adobe mejorado en función de sus propiedades físico-mecánicas.

- Establecimiento del costo de materiales (estudio de mercado local)

Para definir el costo unitario de producción del adobe, se realizó un estudio de mercado dentro de la ciudad de Jaén, con el objetivo de establecer los costos para la obtención del material necesario para fabricación del adobe.

Estudio de mercado para definir precio de la tierra

De acuerdo con el estudio de mercado en Jaén, basado en consultas a productores locales, el precio de la tierra por metro cúbico depende principalmente del acarreo y el flete, oscilando entre S/. 15.00 y S/. 25.00 para tierra de relleno, y entre S/. 30.00 y S/. 40.00 para tierra de mejor calidad de canteras. Los productores señalaron que de un metro cúbico se obtienen en promedio 200 adobes, considerando pérdidas por desperdicio. En conjunto, coincidieron en que un valor promedio razonable para fines constructivos es S/. 30.00 por m³, monto adoptado como referencia en esta investigación.

Estudio de mercado para definir precio de la paja

Por medio del estudio de mercado realizado en el distrito de Jaén, mediante consultas a productores locales, se determinó que el costo de la paja destinada a la fabricación de adobes es de S/. 1.00 por cada saco negro de polipropileno lleno, cantidad que permite abastecer la elaboración de aproximadamente 100 unidades de adobe. Este valor constituye la referencia principal para el análisis económico de los costos de producción.

Precio del agua en Jaén

Según la estructura tarifaria de la EPS en Jaén, establecida por la SUNASS, el precio del agua residencial en el rango de 0 a 10 m³/mes es de S/ 0.9092 por m³, equivalente a S/ 0.00091 por litro, valor considerado en este estudio por corresponder a la producción artesanal y en pequeña escala de adobes.

Precio de la viruta de eucalipto de eucalipto

En el caso de la viruta de eucalipto, al no existir un precio formal en el mercado local, se estableció un costo referencial de S/ 5.00 por saco de polipropileno de 10 kg, definido en base a la experiencia de los investigadores y considerando que este material se obtiene en carpinterías con un gasto mínimo de acopio y transporte.

Precio del cemento portland tipo I

El precio del cemento se definió en función del costo del cemento Portland Tipo I utilizado, equivalente a S/. 31.50 por bolsa de 42.5 kg.

- Costos de mano de obra

Las consultas realizadas a los productores de adobe en el distrito de Jaén, determinó que el costo de la mano de obra no se paga por jornal ni por hora de trabajo, sino por contrata, estableciéndose un precio fijo de S/. 30.00 por cada 100 adobes elaborados. Este valor incluye todas las actividades del proceso, lo que permite simplificar el cálculo del costo unitario y reflejar con mayor precisión la práctica local en la producción artesanal de adobes.

- **Cálculo del costo unitario de producción**

El costo total de producción por adobe se obtuvo mediante la fórmula:

$$\text{Costo unitario} = \text{Materiales} + \text{Mano de obra}$$

- **Análisis comparativo mediante un índice de costo-beneficio**

Primero, se calcula el incremento de la propiedad físico o mecánica (%) del adobe con mejores resultados en esta investigación respecto al adobe patrón.

$$\text{Beneficio (\%)} = ((\text{Valor}_{\text{mejorado}} - \text{Valor}_{\text{patrón}}) / (\text{Valor}_{\text{patrón}})) \times 100$$

Luego, se calcula el aumento del costo (%) de producción:

$$\text{Incremento en costo (\%)} = ((\text{Costo}_{\text{mejorado}} - \text{Costo}_{\text{patrón}}) / (\text{Costo}_{\text{patrón}})) \times 100$$

Para calcular el factor costo-beneficio, se utiliza la siguiente formula:

$$\text{ICB} = \text{Beneficio obtenido (\%)} / \text{Incremento en costo (\%)}$$

Donde:

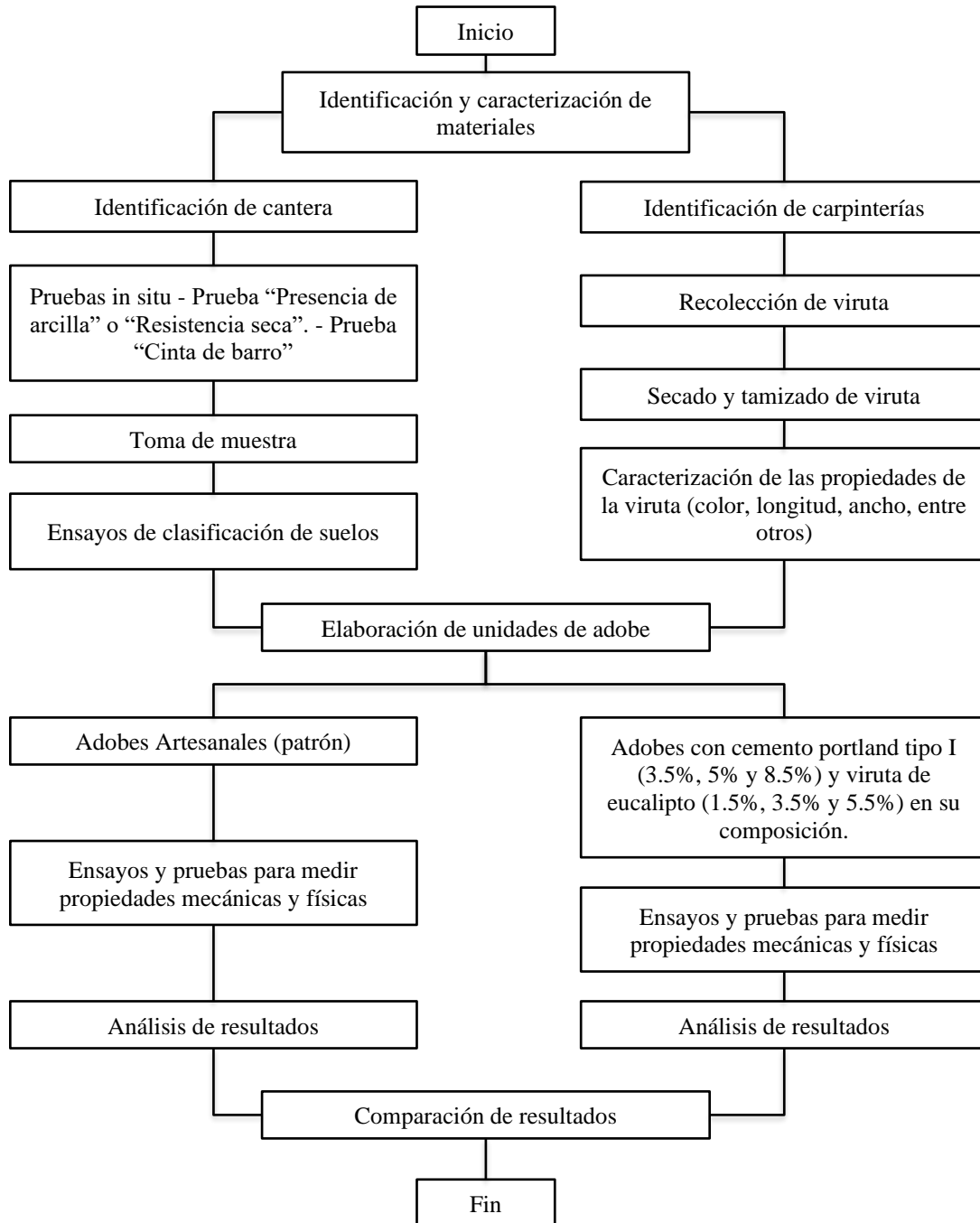
ICB > 1: Alta eficiencia, económicamente favorable.

ICB = 1: Equilibrado.

ICB < 1: Baja eficiencia, económicamente dudoso.

2.6.12. Diagrama de flujo para el procedimiento experimental

En la figura 16 se presenta el diagrama de flujo del procedimiento experimental seguido en la investigación. Se observa de manera secuencial la identificación y caracterización de materiales (cantera y carpinterías), la realización de ensayos preliminares al suelo y la viruta, la elaboración de adobes artesanales y adobes estabilizados con cemento Portland tipo I y viruta de eucalipto, así como la aplicación de ensayos físico-mecánicos (compresión, flexión, succión y variación dimensional). Finalmente, se muestran las etapas de análisis y comparación de resultados, para evaluar el desempeño de cada tipo de adobe.

Figura 16.*Diagrama de flujo del procedimiento*

Nota. Diagrama que sintetiza el procedimiento experimental aplicado en la investigación.

2.7. Análisis de datos

La estructura matricial de los datos obtenidos en los ensayos de compresión, flexión, succión y variación dimensional fue organizada inicialmente en hojas de cálculo de Excel, desde donde se exportaron al software estadístico Statistix 10.0 para su procesamiento. En primer lugar, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para verificar si los datos seguían una distribución normal. Dependiendo de los resultados de esta prueba, se procedió con uno de los siguientes enfoques:

Si los datos cumplieron con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$): se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas entre las combinaciones de tratamientos, considerando un nivel de confianza del 95%. Ante diferencias significativas, se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey HSD.

En cambio, si los datos no cumplieron con el supuesto de normalidad ($p < 0.05$): se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar medianas entre tratamientos, y posteriormente la prueba de Dunn para análisis post hoc.

Estos procedimientos permitieron evaluar los efectos de la interacción del Cemento Portland Tipo I y la viruta de eucalipto sobre las propiedades físico-mecánicas del adobe. Para medir los efectos individuales del cemento y la viruta sobre el adobe se realizó un ensayo de análisis de varianza factorial.

Para establecer la relación existente entre los resultados de resistencia a compresión, resistencia a flexión, succión y variación dimensional, se empleó las correlaciones de Spearman.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados generales del comportamiento físico-mecánico de los adobes

La tabla 2 muestra que el adobe patrón presentó menores valores de resistencia y mayor succión y variación dimensional frente a los adobes estabilizados. La dosificación 5%C + 3.5%VE alcanzó el mejor desempeño en compresión (15.73 kg/cm²), flexión (8.08 kg/cm²) y succión (36.02 g/min/200 cm²), con mejoras estadísticamente significativas respecto al patrón. Por su parte, la mezcla 8.5%C + 5.5%VE registró la menor variación dimensional (3.16%), evidenciando mayor estabilidad volumétrica. En conjunto, estos resultados confirman que la incorporación de cemento y viruta optimiza notablemente el comportamiento físico-mecánico del adobe.

Tabla 2.

Resumen de propiedades físico-mecánicas del adobe según tipo

Propiedad evaluada	Adobe Patrón	Adobe con cemento y viruta	Mejor desempeño
Resistencia a compresión (kg/cm ²)	11.1	11.49 - 15.73	5%C + 3.5%VE
Resistencia a flexión (kg/cm ²)	5.98	5.55 - 8.17	5%C + 3.5%VE
Succión (g/min/200 cm ²)	80.98	36.02 - 81.57	5%C + 3.5%VE
Variación dimensional (%)	4.4	3.16 - 3.93	8.5%C + 5.5%VE

Nota. En la tabla se muestra el adobe con mejor desempeño para cada propiedad, demostrado estadísticamente.

3.2. Características de las propiedades del suelo, cemento y viruta de eucalipto

En la tabla 3, se observa que el suelo presenta un contenido de humedad del 17.47% y una proporción adecuada de finos, con un 52.80% pasando el tamiz N.º 200 y un 97.40% el tamiz N.º 4. Según los límites de Atterberg (LL = 35%, LP = 25%, IP = 10%), el suelo se clasifica como limo inorgánico de baja plasticidad (ML), de acuerdo con el sistema SUCS (ver anexo N.º 05). Esta clasificación sugiere que el suelo posee una plasticidad suficiente y una buena trabajabilidad, lo que lo hace apto para la fabricación de adobes.

Tabla 3.

Propiedades físicas de la cantera carretera Las Naranjas – Sector inicial

ENSAYOS		RESULTADOS
Contenido de Humedad		17.47%
	Atraviesa el tamiz N.º 200	52.80%
Granulometría	Atraviesa el tamiz N.º 04	97.40%
	LL	35%
Límites de Atterberg	LP	25%
	IP	10%
Clasificación SUCS		Limo arenoso (ML)
Clasificación AASHTO		Suelos limosos (A-4, IG = 3)

Nota. En la tabla se muestra la clasificación del suelo en AASHTO y SUCS.

En la tabla 4 se presentan las propiedades básicas del cemento Portland Tipo I utilizado en la investigación, caracterizado por su color gris y peso estándar de 42.5 kg por bolsa. Este material fue incorporado en la mezcla de adobes como agente estabilizante, aportando cohesión y resistencia a la matriz, y constituyendo un insumo esencial para evaluar la mejora físico-mecánica del adobe.

Tabla 4.

Propiedades del cemento portland tipo I

Cemento Portland Tipo I	
Características	Cantidad o definición
Color	Gris
Peso	42.5 kg
Marca	INKA

Nota. En la tabla se muestra las propiedades del cemento portland tipo I.

En la tabla 5 se detallan las propiedades de la viruta de eucalipto utilizada en la investigación, la cual corresponde a madera de eucalipto de color marrón claro, con dimensiones promedio de 3 cm de longitud y 0.6 cm de ancho. Su estado es de fibra suelta y fue sometida a un tratamiento de secado bajo sombra. Estas características permitieron que la

viruta actúe como refuerzo en la mezcla del adobe, contribuyendo a mejorar su comportamiento físico-mecánico.

Tabla 5.

Propiedades de la viruta de eucalipto

Viruta de Eucalipto	
Características	Cantidad o definición
Tipo	Madera de Eucalipto
Color	Marrón claro
Longitud	3 cm
Ancho	0.6 cm
Estado de la fibra	Fibra suelta
Tratamiento previo	Secado bajo sombra

Nota. En la tabla se muestra las propiedades de la viruta de eucalipto.

3.3. Propiedades físicas y mecánicas de los adobes

3.2.1. Resultados de resistencia a compresión

La Tabla 6 evidencia que el adobe patrón registró la menor resistencia promedio (11.10 kg/cm²). La dosificación 5%C + 3.5%VE alcanzó la mayor (15.73 kg/cm²), seguida por 5%C + 5.5%VE (14.98 kg/cm²) y 5%C + 1.5%VE (14.96 kg/cm²). En contraste, las mezclas con 8.5% de cemento presentaron promedios menores; entre ellas, 8.5%C + 1.5%VE fue la más baja (11.49 kg/cm²). Esto muestra que un mayor contenido de cemento no garantiza un incremento de resistencia y que resulta más favorable emplear 5% de cemento con viruta entre 1.5% y 5.5%, especialmente 3.5%.

Tabla 6.

Resistencias a compresión de adobes para las diferentes dosificaciones

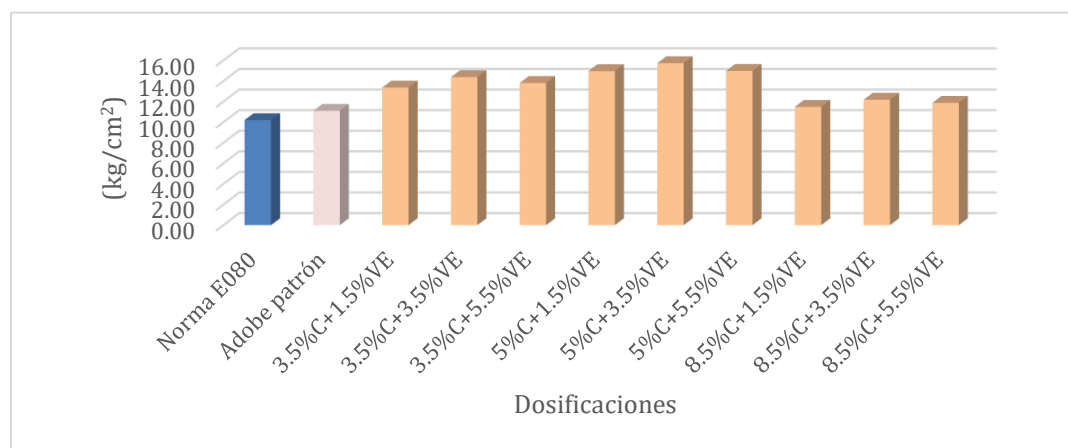
Dosificación	Resistencia a compresión (kg/cm ²)						Promedio
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	
Adobe patrón	11.48	11.05	10.31	11.05	11.15	11.57	11.10
3.5%C+1.5% VE	13.36	14.06	12.70	13.60	12.75	13.71	13.36
3.5%C+3.5% VE	13.89	13.33	15.41	14.47	14.37	14.79	14.38
3.5%C+5.5% VE	14.31	13.29	13.43	14.79	13.18	13.85	13.81
5%C+1.5% VE	14.37	15.25	15.62	15.78	14.68	14.06	14.96
5%C+3.5% VE	16.20	15.73	14.88	15.72	16.20	15.62	15.73
5%C+5.5% VE	14.89	15.56	14.20	15.20	16.14	13.89	14.98
8.5%C+1.5% VE	10.93	11.85	12.52	11.03	11.35	11.25	11.49
8.5%C+3.5% VE	12.18	11.78	12.57	11.87	11.78	12.88	12.18
8.5%C+5.5% VE	11.45	12.60	11.66	12.29	10.31	12.94	11.87

Nota. Fc: fuerza de resistencia a la compresión cuya unidad de medida es kg/cm².

La Figura 20 muestra que el adobe patrón alcanzó 11.10 kg/cm², apenas por encima del mínimo exigido por la Norma E.080 (10.20 kg/cm²), mientras que los adobes estabilizados con cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto registraron resistencias entre 11.49 y 15.73 kg/cm², confirmando que no solo cumplen con la norma, sino que también superan ampliamente el desempeño del adobe artesanal.

Figura 17.

Comparativa de resultados de resistencia a compresión vs. Norma E 080



Nota. Comparación de resistencias a compresión con el mínimo de 10.20 kg/cm² de la Norma E.080.

3.2.2. Resultados de resistencia a flexión

La Tabla 7 muestra que la mayor resistencia a flexión se obtuvo con 3.5% C + 5.5% VE (8.17 kg/cm²), seguida de 5% C + 3.5% VE (8.08 kg/cm²), ambas superiores al adobe patrón (5.98 kg/cm²). En cambio, las mezclas con 8.5% de cemento registraron menores valores, siendo el más bajo 8.5% C + 1.5% VE (5.55 kg/cm²).

Tabla 7.

Resistencias a flexión de adobes para las diferentes dosificaciones

Dosificación	Resistencia a Flexión (kg/cm ²)						Promedio
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	
Adobe patrón	5.70	6.17	6.31	5.67	6.36	5.67	5.98
3.5% C+1.5% VE	8.34	7.99	7.65	8.29	7.25	8.08	7.93
3.5% C+3.5% VE	7.73	7.64	6.51	7.39	8.18	7.69	7.52
3.5% C+5.5% VE	8.68	7.52	9.17	7.45	8.24	7.97	8.17
5% C+1.5% VE	8.01	8.69	7.50	7.59	6.91	7.01	7.62
5% C+3.5% VE	8.23	8.09	7.62	8.28	7.58	8.65	8.08
5% C+5.5% VE	7.38	6.25	7.96	7.95	6.74	7.99	7.38
8.5% C+1.5% VE	5.40	5.13	7.11	5.60	5.02	5.01	5.55
8.5% C+3.5% VE	5.70	5.30	6.28	6.26	5.71	5.81	5.84
8.5% C+5.5% VE	6.89	5.70	6.61	6.70	6.66	5.50	6.34

Nota. Fc: fuerza de resistencia a la flexión cuya unidad de medida es kg/cm².

3.2.3. Resultados de succión

En la tabla 8 se presentan los resultados de succión. El adobe patrón alcanzó un valor promedio de 80.98 gr/min/200 cm². La menor succión se obtuvo en la mezcla con 5% de cemento y 3.5% de viruta de eucalipto, con un promedio de 36.02 gr/min/200 cm², seguida por la dosificación con 3.5% de cemento y 5.5% de viruta de eucalipto, que alcanzó 36.75 gr/min/200 cm². En contraste, las dosificaciones con 8.5% de cemento mostraron una capacidad de succión elevada, con promedios entre 76.17 y 81.57 gr/min/200 cm², cercanos o incluso superiores al valor del adobe patrón.

Tabla 8.*Succión de adobes de las diferentes dosificaciones*

Dosificación	Succión (gr/min/200 cm ²)						Promedio
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	
Adobe patrón	86.76	73.37	77.20	85.37	71.92	91.24	80.98
3.5%C+1.5%VE	83.91	57.84	54.63	69.42	79.72	74.14	69.95
3.5%C+3.5%VE	41.78	48.44	47.11	45.33	44.15	44.55	45.23
3.5%C+5.5%VE	40.46	33.48	33.17	35.10	39.08	39.21	36.75
5%C+1.5%VE	50.19	51.60	45.44	50.97	53.32	47.47	49.83
5%C+3.5%VE	33.25	44.26	35.00	31.25	41.68	30.70	36.02
5%C+5.5%VE	45.86	34.46	37.27	41.41	44.86	37.96	40.30
8.5%C+1.5%VE	85.99	75.13	72.46	94.98	77.64	83.22	81.57
8.5%C+3.5%VE	84.04	84.71	59.97	81.62	72.08	74.61	76.17
8.5%C+5.5%VE	72.23	82.00	72.19	90.69	68.74	83.08	78.16

Nota. Las unidades de medida para succión son gramos por minuto por cada 200 centímetros cuadrados.

3.2.4. Resultados de variación dimensional

La Tabla 9 evidencia que los adobes estabilizados con cemento y viruta mantuvieron dimensiones similares al adobe patrón, pero con volúmenes ligeramente superiores (4301.90 cm³ en el patrón frente a un máximo de 4357.99 cm³ en 8.5%C + 5.5%VE), lo que refleja una menor contracción y mejor estabilidad dimensional en las mezclas con aditivos.

Tabla 9.*Variación dimensional y volumétrica de adobes según dosificación*

Dosificación	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Volumen (cm ³)
Adobe patron	29.66	14.79	9.81	4301.90
3.5% C + 1.5% VE	29.67	14.82	9.84	4323.32
3.5% C + 3.5% VE	29.70	14.82	9.84	4330.14
3.5% C + 5.5% VE	29.69	14.82	9.84	4328.94
5% C + 1.5% VE	29.70	14.82	9.83	4329.16
5% C + 3.5% VE	29.72	14.83	9.84	4337.68
5% C + 5.5% VE	29.70	14.82	9.84	4330.38
8.5% C + 1.5% VE	29.71	14.83	9.86	4345.29
8.5% C + 3.5% VE	29.73	14.83	9.86	4347.24
8.5% C + 5.5% VE	29.75	14.84	9.87	4357.99

Nota. En la tabla se presenta los valores promedio de seis unidades de adobe por dosificación, correspondiente al ensayo de variación dimensional.

En la tabla 10 se observa que el adobe patrón presentó la mayor variación volumétrica (4.40 %) y dimensional, mientras que las mezclas con aditivos mostraron menores cambios. La dosificación con 8.5 % de cemento y 5.5 % de viruta registró las menores variaciones (0.82 % en longitud, 1.07 % en ancho, 1.30 % en altura y 3.16 % en volumen), evidenciando que el uso de cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto mejora la estabilidad dimensional frente al adobe artesanal.

Tabla 10.

Variación porcentual de dimensiones y volúmenes de adobes por dosificación

Dosificación	Longitud (%)	Ancho (%)	Altura (%)	Volumen (%)
Adobe patron	1.13	1.40	1.93	4.40
3.5% C + 1.5% VE	1.09	1.23	1.65	3.93
3.5% C + 3.5% VE	1.02	1.22	1.58	3.78
3.5% C + 5.5% VE	1.04	1.19	1.62	3.80
5% C + 1.5% VE	1.00	1.18	1.67	3.80
5% C + 3.5% VE	0.93	1.16	1.57	3.61
5% C + 5.5% VE	0.99	1.18	1.65	3.77
8.5% C + 1.5% VE	0.98	1.11	1.38	3.44
8.5% C + 3.5% VE	0.92	1.13	1.38	3.40
8.5% C + 5.5% VE	0.82	1.07	1.30	3.16

Nota. En la tabla se presenta las variaciones porcentuales de los resultados de la tabla 8, respecto a las dimensiones del molde tipo 2.

3.4. Comparación de las propiedades de los adobes

En la figura 18 se empleó la versión de prueba de Statistix 10.0 con 10 tratamientos: adobe patrón (1) y combinaciones de cemento (3.5%, 5% y 8.5%) con viruta de eucalipto (1.5%, 3.5% y 5.5%) numeradas del 2 al 10. Se consideraron como variables categóricas los tratamientos y como variables de respuesta la resistencia a compresión (COMP), resistencia a flexión (FLEX), succión (SUCC) y variación dimensional (VARD).

Figura 18.

Ingreso y configuración de datos en el software Statistix 10.0

	TRAT	REP	COMP	FLEX	SUCC	VARD							
1	1	1	11.48	5.7	86.76	4293.11	31	6	1	16.2	8.23	33.25	4333.99
2	1	2	11.05	6.17	73.37	4296.11	32	6	2	15.73	8.09	44.26	4341.33
3	1	3	10.31	6.31	77.2	4307.76	33	6	3	14.88	7.62	35	4341.39
4	1	4	11.05	5.67	85.37	4303.33	34	6	4	15.72	8.28	31.25	4335.44
5	1	5	11.15	6.36	71.92	4309.14	35	6	5	16.2	7.58	41.68	4335.52
6	1	6	11.57	5.67	91.24	4301.93	36	6	6	15.62	8.65	30.7	4338.44
7	2	1	13.36	8.34	83.91	4323.79	37	7	1	14.89	7.38	45.86	4315.03
8	2	2	14.06	7.99	57.84	4325.28	38	7	2	15.56	6.25	34.46	4338.44
9	2	3	12.7	7.65	54.63	4316.49	39	7	3	14.2	7.96	37.27	4328.17
10	2	4	13.6	8.29	69.42	4334.04	40	7	4	15.2	7.95	41.41	4320.86
11	2	5	12.75	7.25	79.72	4316.49	41	7	5	16.14	6.74	44.86	4345.72
12	2	6	13.71	8.08	74.14	4323.83	42	7	6	13.89	7.99	37.96	4334.05
13	3	1	13.89	7.73	41.78	4326.72	43	8	1	10.93	5.4	85.99	4361.94
14	3	2	13.33	7.64	48.44	4342.83	44	8	2	11.85	5.13	75.13	4339.91
15	3	3	15.41	6.51	47.11	4326.74	45	8	3	12.52	7.11	72.46	4351.66
16	3	4	14.47	7.39	45.33	4325.2	46	8	4	11.03	5.6	94.98	4320.89
17	3	5	14.37	8.18	44.15	4326.74	47	8	5	11.35	5.02	77.64	4347.21
18	3	6	14.79	7.69	44.55	4332.61	48	8	6	11.25	5.01	83.22	4350.15
19	4	1	14.31	8.68	40.46	4335.52	49	9	1	12.18	5.7	84.04	4335.52
20	4	2	13.29	7.52	33.48	4312.15	50	9	2	11.78	5.3	84.71	4342.82
21	4	3	13.43	9.17	33.17	4338.39	51	9	3	12.57	6.28	59.97	4360.47
22	4	4	14.79	7.45	35.1	4338.44	52	9	4	11.87	6.26	81.62	4350.16
23	4	5	13.18	8.24	39.08	4344.26	53	9	5	11.78	5.71	72.08	4339.87
24	4	6	13.85	7.97	39.21	4304.85	54	9	6	12.88	5.81	74.61	4354.58
25	5	1	14.37	8.01	50.19	4319.44	55	10	1	11.45	6.89	72.23	4360.42
26	5	2	15.25	8.69	51.6	4341.31	56	10	2	12.6	5.7	82	4341.36
27	5	3	15.62	7.5	45.44	4317.95	57	10	3	11.66	6.61	72.19	4360.47
28	5	4	15.78	7.59	50.97	4316.49	58	10	4	12.29	6.7	90.69	4358.97
29	5	5	14.68	6.91	53.32	4339.87	59	10	5	10.31	6.66	68.74	4358.99
30	5	6	14.06	7.01	47.47	4339.91	60	10	6	12.94	5.5	83.08	4367.75

Nota. Datos que fueron registrados en el software Statistix 10.0 para realizar el análisis estadístico.

En la tabla 11 se presenta el intervalo de confianza al 95% ($\alpha = 5\%$) para el adobe patrón. La resistencia a la compresión mostró límites de 10.6330 a 11.5700 kg/cm², con una media de 11.10 kg/cm²; la resistencia a la flexión, de 5.5985 a 6.2281 kg/cm², con media de 5.91 kg/cm²; y la succión, de 70.7670 a 93.6500 g/min/200 cm², con media de 82.21 g/min/200 cm². En todos los casos, las medias se situaron dentro de los intervalos, confirmando la confiabilidad estadística de los resultados.

Tabla 11.*Intervalo de confianza para resultados del adobe patrón*

Dosificación	Variable		Intervalo de confianza ($\alpha = 5\%$)	
			Li	Ls
Adobe patrón	Resistencia a la compresión	COMP	10.6330	11.5700
	Resistencia a la flexión	FLEX	5.6288	6.3312
	Succión	SUCC	72.6840	89.2700
	Variación dimensional	VARD	4295.3000	4308.5000

Nota. En la tabla se presenta el límite inferior (Li) y el límite superior (Ls) de los intervalos de confianza para el adobe patrón.

En la tabla 12 se presentan los intervalos de confianza al 95% ($\alpha = 5\%$) de los adobes con cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto. La mejor dosificación fue 5% C + 3.5% VE, con compresión de 15.2160-16.2340 kg/cm² (media 15.73), flexión de 7.6426-8.5074 kg/cm² (media 8.08) y la menor succión de 30.0920–41.9540 g/min/200 cm² (media 36.02). En contraste, la peor correspondió a 8.5% C + 1.5% VE, con compresión de 10.8600–12.1170 kg/cm² (media 11.49), flexión de 4.7045–6.3855 kg/cm² (media 5.55) y elevada succión de 72.8910-90.2490 g/min/200 cm² (media 81.57). Sin embargo, las mezclas con 8.5% de cemento presentaron las menores variaciones dimensionales, especialmente la combinación con 5.5% de viruta (4348.8000-4367.2000 cm³, media 4358.00). En todos los casos, las medias se ubicaron dentro de sus intervalos de confianza, lo que confirma la confiabilidad estadística de los resultados.

Tabla 12.*Intervalo de confianza de adobes con cemento y viruta de eucalipto*

Dosificación	Variable		Intervalo de confianza ($\alpha = 5\%$)	
			Li	Ls
3.5% C + 1.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	12.7930	13.9340
	Resistencia a la flexión	FLEX	7.4970	8.3697
	Succión	SUCC	57.6190	82.2670
	Variación dimensional	VARD	4316.5000	4330.2000
3.5% C + 3.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	13.6230	15.1300
	Resistencia a la flexión	FLEX	6.9372	8.1095
	Succión	SUCC	42.7710	47.6820
	Variación dimensional	VARD	4323.1000	4337.2000
3.5% C + 5.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	13.1410	14.4760
	Resistencia a la flexión	FLEX	7.4683	8.8750
	Succión	SUCC	33.3830	40.1170
	Variación dimensional	VARD	4311.9000	4346.0000
5% C + 1.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	14.2290	15.6910
	Resistencia a la flexión	FLEX	6.9240	8.3126
	Succión	SUCC	46.8050	52.8580
	Variación dimensional	VARD	4316.2000	4342.1000
5% C + 3.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	15.2160	16.2340
	Resistencia a la flexión	FLEX	7.6426	8.5074
	Succión	SUCC	30.0920	41.9540
	Variación dimensional	VARD	4334.3000	4341.0000
5% C + 5.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	14.0980	15.8620
	Resistencia a la flexión	FLEX	6.6043	8.1523
	Succión	SUCC	35.5700	45.0360
	Variación dimensional	VARD	4318.5000	4342.3000
8.5% C + 1.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	10.8600	12.1170
	Resistencia a la flexión	FLEX	4.7045	6.3855
	Succión	SUCC	72.8910	90.2490
	Variación dimensional	VARD	4330.7000	4359.9000
8.5% C + 3.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	11.6940	12.6590
	Resistencia a la flexión	FLEX	5.4510	6.2357
	Succión	SUCC	66.2580	86.0850
	Variación dimensional	VARD	4337.3000	4357.2000
8.5% C + 5.5% VE	Resistencia a la compresión	COMP	10.8790	12.8710
	Resistencia a la flexión	FLEX	5.7274	6.9593
	Succión	SUCC	69.3060	87.0040
	Variación dimensional	VARD	4348.8000	4367.2000

Nota. En la tabla se presenta el límite inferior (Li) y el límite superior (Ls) de los intervalos de confianza para el adobe con cemento portland tipo I y viruta de eucalipto en su composición, en diferentes porcentajes.

En la tabla 13 se evidencia que la dosificación 5%C + 3.5%VE presentó el mejor desempeño global, registrando la mayor resistencia a compresión y la menor succión, con diferencias altamente significativas frente a las demás ($P = 0.0000 < 0.01$). En resistencia a flexión, aunque el promedio más alto fue para 3.5%C + 5.5%VE, la prueba de comparaciones múltiples de Dunn's (véase anexo 3) confirmó a 5%C + 3.5%VE como estadísticamente superior. En contraste, la mezcla 8.5%C + 1.5%VE mostró la mayor succión, reflejando el peor comportamiento frente a la absorción de agua, mientras que en la variedad dimensional destacó 8.5%C + 5.5%VE.

Tabla 13.

Análisis de varianza y prueba de Dunn para las variables según tipo de adobe

Variable	Análisis de varianza				Mejor dosificación (prueba de Dunn)
		F	**	valor P	
Resistencia a la compresión	COMP	39.23	**	0.0000	Adobe con 5%C + 3.5%VE
Resistencia a la flexión	FLEX	15.59	**	0.0000	Adobe con 5%C + 3.5%VE
Succión	SUCC	33.53	**	0.0000	Adobe con 5%C + 3.5%VE
Variación dimensional	VARD	10.51	**	0.0000	Adobe con 8.5%C + 5.5%VE

Nota. El nivel de significancia depende del valor de P, donde:

ns : No Significativo ($P > 0.05$)

* : Significativo ($P < 0.05$)

** : Altamente Significativo ($P < 0.01$)

En la tabla 14, el análisis de varianza muestra que el cemento tiene un efecto altamente significativo en todas las propiedades, destacando su influencia en la resistencia a la compresión ($F = 114.06$; $P = 0.0000$) y en la flexión ($F = 51.48$; $P = 0.0000$), así como en la succión ($F = 88.94$; $P = 0.0000$) y en la estabilidad dimensional ($F = 21.35$; $P = 0.0000$). En contraste, la viruta de eucalipto solo presentó incidencia significativa en la compresión ($F = 6.91$; $P = 0.0025$) y en la succión ($F = 18.29$; $P = 0.0000$), sin efectos relevantes en la flexión ($P = 0.4668$) ni en la variación dimensional ($P = 0.1616$).

Tabla 14.

Análisis de varianza factorial de los efectos del cemento y la viruta de eucalipto sobre las propiedades del adobe

Variable		Análisis de varianza		
		F		valor P
Resistencia a la compresión (COMP)	Cemento (C)	114.06	**	0.0000
	Viruta de eucalipto (VE)	6.91	**	0.0025
Resistencia a la flexión (FLEX)	Cemento (C)	51.48	**	0.0000
	Viruta de eucalipto (VE)	0.78	ns	0.4668
Succión (SUCC)	Cemento (C)	88.94	**	0.0000
	Viruta de eucalipto (VE)	18.29	**	0.0000
Variación dimensional (VARD)	Cemento (C)	21.35	**	0.0000
	Viruta de eucalipto (VE)	1.9	ns	0.1616

Nota. El nivel de significancia depende del valor de P, donde:

ns : No Significativo ($P > 0.05$)

* : Significativo ($P < 0.05$)

** : Altamente Significativo ($P < 0.01$)

En la tabla 15, basado en el análisis de correlación de Spearman, se observa una correlación positiva alta entre la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión ($r = 0.6451$), lo que indica que el incremento en la primera suele acompañarse de un aumento en la segunda. La succión presentó correlaciones negativas muy altas con la compresión ($r = -0.7491$) y la flexión ($r = -0.6975$), evidenciando que una mayor resistencia mecánica se asocia a una menor absorción de agua. En cambio, la variación dimensional no mostró correlación con ninguno de los parámetros físico-mecánicos (valores absolutos de $r < 0.3$), lo que sugiere que los cambios dimensionales registrados en esta investigación no dependen de manera apreciable de la resistencia a la compresión, flexión ni de la succión.

Tabla 15.

Correlación entre resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, succión y variación dimensional

	Resistencia a la compresión	Resistencia a la flexión	Succión	Variación dimensional
Resistencia a la compresión	1.0000			
Resistencia a la flexión	0.6451	1.0000		
Succión	-0.7491	-0.6975	1.0000	
Variación dimensional	-0.1064	-0.2075	0.0881	1.0000

Nota. La fuerza de correlación se representa por el factor “r”, donde:

- 0.0 < r < 0.1, no hay correlación
- 0.1 < r < 0.3, no hay correlación
- 0.3 < r < 0.5, correlación media
- 0.5 < r < 0.7, correlación alta
- 0.7 < r < 1.0, correlación muy alta

3.5. Evaluación económica del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto

3.4.1. Cálculo del precio de producción del adobe patrón y el adobe con 5%C + 3.5%VE

Para calcular el precio de producción del adobe según tipo, se consideraron material y mano de obra necesaria para producir un lote de 100 adobes.

La Tabla 16 muestra que el costo total de producción de 100 adobes artesanales asciende a S/. 46.14, lo que equivale a un costo unitario de S/. 0.46 por adobe. Este valor refleja la referencia económica del adobe patrón y servirá como base de comparación frente a los adobes estabilizados con cemento y reforzados con viruta, permitiendo evaluar el impacto del incremento en costos frente a las mejoras físico-mecánicas obtenidas.

Tabla 16.*Costo de producción del adobe patrón*

Costo de producción de 100 adobes artesanales (patrón)				
Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Unidad	Parcial (S/.)
Mano de obra				
Elaboración de adobes	100	0.30	u	30.00
Materiales				
Tierra	600	0.03	kg	15.00
Paja	10	0.10	kg	1.00
Agua	0.15	0.91	m3	0.14
Total (S/.)				46.14

Nota. De acuerdo con la tabla 15 el costo unitario del adobe hecho de manera artesanal es de 0.46 soles.

En la tabla 17 se observa que el costo total de producción de 100 adobes con la dosificación 5%C + 3.5%VE es de S/. 57.62, lo que representa un costo unitario de S/. 0.58 por adobe. Este valor es superior al obtenido en la Tabla 16 para el adobe patrón (S/. 0.46 por unidad), mostrando que la incorporación de cemento y viruta incrementa el costo de producción, aspecto que será considerado en la relación costo–beneficio del material.

Tabla 17.*Costo de producción del adobe con dosificación: 5%C+3.5%VE*

Costo de producción para 100 adobes (5%C+3.5%VE)				
Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Unidad	Parcial (S/.)
Mano de obra				
Elaboración de adobes	100	0.30	u	30
Materiales				
Tierra	584.16	0.03	kg	14.60
Paja	9.65	0.10	kg	0.97
Cemento Portland Tipo I	15.84	0.74	kg	11.74
Viruta de eucalipto	0.35	0.50	kg	0.18
Agua	0.15	0.91	m3	0.14
Total (S/.)				57.62

Nota. De acuerdo con la tabla 16 el costo unitario del adobe con 5%C + 3.5%VE es de 0.58 soles.

3.4.2. Comparación directa mediante un análisis de costo-beneficio

En la tabla 18 se observa que, si bien el costo de producción del adobe con 5% de cemento y 3.5% de viruta de eucalipto se incrementa en un 24.89% respecto al adobe elaborado de forma artesanal, sus propiedades también presentan una mejora significativa.

Tabla 18.

Variación de los costos de producción y propiedades del adobe con 5%C + 3.5%VE respecto al adobe patrón

Concepto	Adobe patrón	Adobe 5%C+3.5%VE	Variación	Variación (%)
Costo por adobe	0.46	0.58	0.11	24.89%
Resistencia a compresión	11.1	15.73	4.63	41.71%
Resistencia a flexión	5.98	8.08	2.1	35.12%
Succión	80.98	36.02	44.96	55.52%
Variación dimensional	4.40	3.61	0.79	17.95%

Nota. La variación corresponde a la diferencia de costos y propiedades del adobe con 5%C + 3.5%VE respecto al adobe patrón.

La tabla 19 muestra que, pese al incremento de costo del 24.89%, el adobe mejorado logró índices costo-beneficio superiores a 1 en compresión (1.68), flexión (1.41) y succión (2.23), confirmando eficiencia y viabilidad económica. Solo en variación dimensional el ICB fue menor a 1 (0.72), evidenciando mejoras limitadas en estabilidad volumétrica.

Tabla 19.

Índice costo-beneficio (ICB) del adobe mejorado respecto al adobe patrón

Concepto	Incremento del costo (%)	Beneficio (%)	ICB
Resistencia a compresión	24.89%	41.71%	1.68
Resistencia a flexión	24.89%	35.12%	1.41
Succión	24.89%	55.52%	2.23
Variación dimensional	24.89%	17.95%	0.72

Nota. El ICB resulta de comparar el beneficio del adobe mejorado frente al adobe patrón en relación con el incremento de costo.

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio, el suelo de la cantera carretera Las Naranjas presentó 17.47% de humedad, 52.80% de finos que pasan el tamiz N.º200 e índice de plasticidad de 10%, clasificándose como limo arenoso de baja plasticidad (ML) en SUCS y A-4 en AASHTO. La viruta de eucalipto utilizada tuvo dimensiones promedio de 3 cm de largo y 0.6 cm de ancho, seca y libre de impurezas. Estos resultados guardan relación con Julon (2024), quien señaló que suelos con 40.1-63.2% de fracción fina y un índice de plasticidad de 8.66–10.03% mantienen un desempeño adecuado. En contraste, Figueroa (2023) trabajó con un suelo arcilloso de baja plasticidad (CL) y reportó también un comportamiento favorable para la producción de adobes, respecto a la fibra, el mismo autor empleó viruta de eucalipto de 2.5–4 cm de largo y 0.5–0.7 cm de ancho, mientras que Apaza & Arce (2025) utilizaron fibra de eucalipto de 1–3 cm, coincidiendo ambos en que estas dimensiones aseguran buena integración en la matriz. En conjunto, las propiedades del suelo y la viruta empleada se encuentran dentro de los rangos que la literatura valida como adecuados, confirmando su pertinencia para la estabilización del adobe.

Respecto a las propiedades físicas y mecánicas, se observó que el adobe patrón alcanzó 11.10 kg/cm² en compresión, 5.98 kg/cm² en flexión, una succión de 80.98 g/min/200 cm² y una variación volumétrica de 4.40 %. Con la incorporación de cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto, los valores oscilaron entre 11.49 y 15.73 kg/cm² en compresión, 5.55 y 8.17 kg/cm² en flexión, 36.02 y 81.57 g/min/200 cm² en succión, y 3.16 a 3.93 % en variación volumétrica. Estas mejoras coinciden parcialmente con lo reportado por Figueroa (2023), quien al usar viruta y cemento obtuvo incrementos de compresión de 23 a 35% y de flexión de 22 a 33%, junto con reducciones de absorción entre 3.8 y 6%, cifras menores a la reducción de succión lograda en este estudio. De manera similar, Idrogo (2023) evidenció un aumento del 31.57% en compresión al adicionar 3% de fibras de eucalipto,

aunque en este caso la combinación con estabilización mineral permitió mejoras superiores. En contraste, Ponce & Salas (2023) reportaron resistencias de hasta 29.3 kg/cm² en compresión y 8.24 kg/cm² en flexión con 20% de cemento, valores más altos que los de esta investigación, pero con mayor uso de aglomerante y menor sostenibilidad. Finalmente, García (2020) alcanzó 21.03 kg/cm² en compresión con 7% de cemento, sin mejoras significativas en absorción, lo que refuerza que la presencia de fibras resulta determinante para reducir la succión. En conjunto, estos hallazgos confirman que la incorporación de cemento y viruta genera una mejora integral en las propiedades físico-mecánicas del adobe frente al patrón, cumpliendo el segundo objetivo planteado.

Posteriormente, se determinó que la dosificación óptima correspondió a 5% de cemento Portland Tipo I con 3.5% de viruta de eucalipto, alcanzando 15.73 kg/cm² en compresión, lo que representa un incremento del 41.71%; en flexión se obtuvo 8.08 kg/cm², equivalente a un aumento del 35.12%. Asimismo, la succión se redujo a 36.02 g/min/200 cm² (55.52% menos) y la variación volumétrica a 3.61%, con una mejora del 17.95% en estabilidad dimensional respecto al adobe patrón. Estos resultados se contrastan con lo señalado por Figueroa (2023), quien con combinaciones de 6% de cemento y 6% de viruta de eucalipto obtuvo mejoras de hasta 35% en compresión y 33% en flexión, aunque con menores reducciones en absorción. Herbas & Nolasco (2021) obtuvieron con 6% de cemento adobes con compresión de 24.83 kg/cm², flexión de 2.6 kg/cm² y absorción de 23.40%. Idrogo (2023), al emplear 3% de fibra de eucalipto, reportó un incremento de 31.57% en compresión. De forma similar, Mercado & Sanchez (2024) alcanzaron 15.29 kg/cm² en compresión al adicionar 5% de viruta, en bloques de tierra comprimida. En contraste, Ponce & Salas (2023) lograron 29.3 kg/cm² en compresión y 8.24 kg/cm² en flexión con 20% de cemento, asimismo Carrasco & Quiroz (2025) reportaron 12.78 kg/cm² en compresión y 1.29 kg/cm² en flexión al adicionar 10% de viruta de eucalipto. En conjunto, la evidencia

científica demuestra que la formulación 5%C + 3.5%VE ofrece un balance técnico favorable, pues alcanza mejoras significativas en resistencia, reducción de succión y control dimensional.

Por otro lado, el análisis costo–beneficio evidenció que la dosificación con 5% de cemento Portland Tipo I y 3.5% de viruta de eucalipto, aunque elevó el costo unitario en 24.89% respecto al adobe patrón (0.58 vs. 0.46 soles), logró incrementos del 41.71% en compresión, 35.12% en flexión y una reducción del 55.52% en succión, mientras que la variación dimensional fue de 3.61%, frente al 4.40% del patrón, representando una mejora del 17.95%. Estos avances se tradujeron en índices costo–beneficios superiores a 1 (1.68, 1.41, 2.23 y 0.72), confirmando su viabilidad económica. Resultados semejantes fueron reportados por Carrasco & Quiroz (2025), quienes hallaron que el adobe reforzado con cal viva y fibra de eucalipto aumentó su resistencia hasta 20.44 kg/cm² en compresión con un aumento del costo en un 4.7%. De manera similar, Guevara & Merino (2022) registraron un alza de costos de S/ 1.00 a S/ 1.53 por bloque al adicionar fibra vegetal, mientras que Hoyos & Inga (2022) calcularon un costo de S/ 1.2204 con 2% de fibra vegetal y cemento, obteniendo 12.77 kg/cm² en compresión. En conjunto, la evidencia demuestra que, pese al incremento de costos, la mejora en las propiedades del adobe justifica la inversión, consolidando al adobe estabilizado como posible opción viable para viviendas rurales sostenibles.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se evaluó el comportamiento físico–mecánico del adobe estabilizado con cemento Portland Tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, comprobándose que esta combinación mejora significativamente sus propiedades frente al adobe patrón. La dosificación óptima correspondió a 5% de cemento y 3.5% de viruta, alcanzando 15.73 kg/cm² en compresión (41.71% más), 8.08 kg/cm² en flexión (35.12% superior), una reducción de la succión a 36.02 g/min/200 cm² (55.52% menor) y una variación volumétrica de 3.61% frente al 4.40% del patrón, lo que representa una mejora del 17.95% en estabilidad. Aunque el costo de producción se incrementó en 24.89%, los índices costo–beneficio resultaron superiores a 1, evidenciando que los beneficios técnicos superan ampliamente la inversión.
- Se caracterizó las propiedades del suelo y la viruta de eucalipto, encontrándose que el material de la cantera carretera Las Naranjas presentó 52.80% de finos que pasan el tamiz N.º200, 17.47% de humedad y un índice de plasticidad de 10%, clasificándose como limo arenoso de baja plasticidad (ML) según SUCS y como suelo limoso A-4 en AASHTO, condiciones favorables para la fabricación de adobes. La viruta de eucalipto mostró dimensiones promedio de 3 cm de longitud y 0.6 cm de ancho, fibras sueltas y secadas bajo sombra, características que facilitó su integración en la mezcla.
- Se determinó que la incorporación de cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto generó mejoras significativas frente al adobe patrón. En compresión, los adobes estabilizados alcanzaron entre 11.49 y 15.73 kg/cm², superando los 11.10 kg/cm² del artesanal. En flexión, las resistencias oscilaron entre 5.55 y 8.17 kg/cm², frente a 5.98 kg/cm² del patrón. En succión, se lograron reducciones de 36.02 a 81.57 g/min/200 cm² respecto a los 80.98 g/min/200 cm² del adobe tradicional. Finalmente, la

variación dimensional disminuyó a valores de 3.16% a 3.93%, inferiores al 4.40% registrado en el patrón. Estos resultados confirman que el uso combinado de cemento y viruta influyó positivamente en las propiedades físico-mecánicas del adobe.

- Se identificó y seleccionó como dosificación óptima la mezcla con 5% de cemento Portland Tipo I y 3.5% de viruta de eucalipto, alcanzando 15.73 kg/cm² en compresión (41.71% superior al patrón), 8.08 kg/cm² en flexión (35.12% mayor), una succión de 36.02 g/min/200 cm² (55.52% menor) y una variación dimensional de 3.61% frente al 4.40% del patrón, lo que representa una mejora del 17.95% en estabilidad. Estos resultados evidencian que dicha dosificación equilibra de manera eficiente las propiedades físicas y mecánicas del adobe.
- Se analizó la viabilidad económica del uso de cemento Portland Tipo I y viruta de eucalipto en la estabilización del adobe, encontrándose que, aunque el costo unitario aumentó en 24.89% respecto al adobe artesanal (0.58 frente a 0.46 soles), los beneficios técnicos justifican dicho incremento. Los índices costo-beneficio obtenidos fueron 1.68 en resistencia a compresión, 1.41 en resistencia a flexión, 2.23 en succión y 0.72 en variación dimensional. En conjunto, estos resultados confirman que el adobe estabilizado y reforzado con cemento y viruta constituye una alternativa económicamente viable.
- Se validó la hipótesis, comprobando que al estabilizar el adobe con de cemento Portland Tipo I y reforzar con viruta de eucalipto mejoraron significativamente sus propiedades físico-mecánicas. El adobe óptimo (5%C + 3.5% VE) en compresión aumentó 41.71%, en flexión 35.12%, la succión se redujo 55.52% y la variación volumétrica 17.95% respecto al patrón. Además, el análisis estadístico confirmó que el cemento y la viruta ejercieron efectos altamente significativos sobre el desempeño del material, consolidando a esta dosificación como la más eficiente.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda promover la utilización de la dosificación óptima identificada (5% de cemento Portland Tipo I y 3.5% de viruta de eucalipto) en proyectos de vivienda rural en Jaén y zonas con características similares. Esta proporción equilibra adecuadamente la resistencia física-mecánica y la estabilidad dimensional del adobe, constituyendo una alternativa viable frente a riesgos sísmicos y climáticos.
- Es aconsejable implementar programas de capacitación dirigidos a maestros de obra y comunidades rurales sobre la técnica de fabricación del adobe estabilizado y reforzado. Esto contribuirá a una correcta elaboración y asegurará que los beneficios estructurales se apliquen de manera práctica en el ámbito constructivo.
- Se sugiere realizar investigaciones adicionales que evalúen el comportamiento del adobe estabilizado bajo condiciones dinámicas, como ensayos sísmicos y de durabilidad frente a ciclos de humedad-sequedad. Estos estudios permitirán validar el material en escenarios más próximos a la realidad de las edificaciones rurales.
- Es pertinente fomentar la recolección y aprovechamiento controlado de la viruta de eucalipto como subproducto de carpinterías locales, contribuyendo a la economía circular y a la reducción de residuos, en concordancia con prácticas de construcción sostenible.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, J. A., & Marcelo, G. A. (2023). *Resistencia a la compresión y flexión de adobes compactados con adición de cemento, yeso y cal en proporciones de 2.5%, 5% y 7.5%, Cajamarca 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/35101>
- Anchaya, A. D. (2022). *Adición de aserrín y viruta de eucalipto en el adobe para mejorar su comportamiento físico - mecánico, Huaccana, Apurímac - 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/101624>
- Andres, L. K., & Machco, G. M. (2023). *Comparación de la adición de viruta de eucalipto y mucílago de tuna en las propiedades del adobe, Pampas, Huánuco 2023* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/132418>
- Apaza, S. J., & Arce, F. E. (2025). *Incorporación de extracto de cabuya y viruta de eucalipto para mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe utilizado en viviendas de la provincia de San Marcos - Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico de la UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/684744>
- Ávila, F., Puertas, E., & Gallego, R. (2022). *Characterization of the mechanical and physical properties of stabilized rammed earth: A review*. *Construction and Building Materials*, 325, 126693. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126693>
- Barrios, D. C., & Eduardo, R. (2022). *Influencia de la sustitucion de paja por virutas de eucalipto en la estabilizacion de adobes para la construccion de viviendas rurales en el distrito de Coracora* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias

Aplicadas]. Repositorio Académico de la UPC.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/659406>

Barroso, K. O., Novato, F. G. C. A., & Ferreira, R. (2023). *Tijolos de adobe de solo-cemento com adição de resíduo de serragem de madeira*. E&S Engineering and Science, 12(3), 1-13. <https://doi.org/10.18607/ES20231216186>

Cabrera, S. P., Aranda-Jiménez, Y. G., Suárez-Domínguez, E. J., & Rotondaro, R. (2020). *Bloques de Tierra Comprimida (BTC) estabilizados con cal y cemento. Evaluación de su impacto ambiental y su resistencia a compresión*. Hábitat Sustentable, 10(2), 70-81. <https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.02.05>

Calla, A. A. (2023). *Resistencia a compresión del adobe estabilizado incorporando ceniza de carbón y aserrín de madera, Cajamarca 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional de la UPN. <https://hdl.handle.net/11537/34964>

Camacho, J., Uribe, C., & Ramos, A. (2023). *Mechanical Deterioration by Weathering of the Adobe from the Tausa Chapel (Colombia)*. TecnoLógicas, 26(58). https://www.redalyc.org/journal/3442/344275988003/html/?utm_source

Carrasco, C. J., & Quiroz, J. C. V. (2025). Comparison of costs, mechanical strength, and quality between traditional and reinforced adobe. *EPISTEMUS*, 19(38), e3812397-e3812397. <https://doi.org/10.36790/epistemus.v19i38.397>

Casqui, R. S., & Paitan, L. (2022). *Adobe estabilizado mediante la aplicación de fibras sintéticas de polipropileno, Atalla – Yauli – Huancavelica 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional de la UNH. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/6743fdcc-9f89-4b3a-8159-9f29893601b2>

Chero, V. (2024). *Población y muestra*. International journal of interdisciplinary dentistry, 17(2), 66-66. <https://doi.org/10.4067/s2452-55882024000200066>

- Díaz, L. E., & Agreda, M. D. (2024). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe, aplicando la ficha de verificación INDECI, en el C.P. Tabacal, Distrito de Chontalí, Provincia de Jaén* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional de la UNJ. <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/666>
- Figuroa, L. M. (2023). *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe incorporando viruta de eucalipto con cemento, Huancayo 2023* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/151997>
- Francisco, Â., & Gustavo, S. (2023). *Tijolos ecoeficientes de barro cru com resíduos sólidos e efluente industrial utilizando tecnologias não convencionais Tijolos ecoeficientes de barro cru com resíduos sólidos e efluente industrial utilizando tecnologias não convencionais*. *Ambiente Construído*, 23(2). <https://doi.org/10.1590/s1678-86212023000200667>
- Frias, D., & Pascual, M. (2020). *Research design, analysis and writing of results*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KNGTP>
- García, H. (2020). *Análisis del comportamiento físico - mecánico del adobe estabilizado con cemento Portland tipo I, La Libertad - 2020* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76553>
- Gavilánez, F. (2021). *Diseños y análisis estadísticos para experimentos agrícolas*. Ediciones Díaz de Santos. <https://www.editdiazdesantos.com/libros/gavilanez-luna-freddy-disenos-y-analisis-estadisticos-para-experimentos-agricolas-L30003190501.html>
- Goutsaya, J., Ntamack, G. E., Kenmeugne, B., & d'Ouazzane, S. C. (2021). *Mechanical characteristics of compressed earth blocks, compressed stabilized earth blocks and stabilized adobe bricks with cement in the town of Ngaoundere—Cameroon*. *Journal*

of Building Materials and Structures, 8(2), 139-159.

<https://doi.org/10.34118/jbms.v8i2.1441>

Guevara, M. L., & Merino, G. I. (2022). *Estudio Técnico – Económico de Bloques de Adobe Adicionado con Arundo Donax. Lima, 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio Institucional de la UCSS.

<https://repositorio.ucss.edu.pe/item/5f329c0b-fb25-4253-abfc-c391001a9b61>

Guevara, R. E. (2024). *Evaluación de las propiedades físicomecánicas del adobe agregando fibra de plátano y viruta de madera* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional de la USS.

<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/12694>

Herbas, J. A., & Nolasco, O. (2021). *Influencia del cemento, cal y viruta de eucalipto en la resistencia a compresión y flexión del adobe estabilizado, Andahuaylas* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60189>

Hoyos, D. M., & Inga, D. Y. (2022). *Influencia del cemento, cal y fibras de tundo para optimizar las propiedades mecánicas de las unidades de adobe, Jaén 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94382>

Huamán, C. J. (2022). *Estabilización del adobe con el cemento y la cal para mejorar el comportamiento mecánico del adobe en Limatambo-Anta-Cusco 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/107025>

Huanca, S. M. (2021). *Influencia de las fibras de eucalipto en las propiedades térmicas y mecánicas del adobe de la Ciudad de Juliaca 2021* [Tesis de pregrado, Universidad

- César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68353>
- Huarachi, E. C. (2021). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe en la comunidad Chimpa Jaran – Juliaca 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].
Repositorio Institucional de la UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58817>
- Idrogo, A. (2023). *Influencia de la Integración de Fibras Naturales de Eucalyptus Globulus en las Propiedades Mecánicas del Adobe* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional de la USS.
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11904>
- INACAL. (2017). *Norma Técnica Peruana 399.613 Unidades de Albañilería. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería*. Instituto Nacional de Calidad. <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=25017>
- Jo, Y.-K. (2020). *Adhesion in tension of polymer cement mortar by curing conditions using polymer dispersions as cement modifier*. *Construction and Building Materials*, 242, 118134. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118134>
- Julon, Y. (2024). *Evaluación comparativa de las propiedades físico mecánicas de bloques de tierra estabilizadas con cemento frente a bloques de tierra convencionales* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional de la USAT. <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/7613>
- Junyan, D., Shiping, Y., & Changshun, H. (2021). *Analysis of key influencing factors of the bond performance between BFRP bars and coral reef and sand concrete*. *Construction and Building Materials*, 269, 121248.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121248>

- Khaksar, M., Niroumand, H., Afsharpour, M., & Balachowski, L. (2023). *Spray-Based Method for Protecting and Restoring Historic Adobe Walls Using Nanomontmorillonite Clay*. ACS Omega, 8(12), 11373-11380.
<https://doi.org/10.1021/acsomega.3c00124>
- Lumba, E. F., & Vega, L. D. (2025). *Comparación experimental de mezclas de adobe tradicionales y estabilizados con cemento o cal: Una revisión sistemática* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional de la USS.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/15698>
- Medina, D., Salas, H., Ticllacuri, R., & Paredes, W. (2022). *Evaluación constructiva y funcional de vivienda rural de adobe estabilizado con caña carrizo del programa nacional de vivienda rural, Huancavelica*. Revista Científica Ciencias Ingenieriles, 2(2), 01-30. <https://doi.org/10.54943/ricci.v2i2.217>
- Mercado, P. N., & Sanchez, H. O. (2024). *Compresión axial del adobe tradicional con la adición de viruta de madera de cedro, eucalipto, ciprés y pino, Cajamarca 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional de la UPN. <https://hdl.handle.net/11537/38882>
- Mora, V., Soto, J., Attia, S., & Mejía, C. (2025). *Sustainable Earthen Construction: A Meta-Analytical Review of Environmental, Mechanical, and Thermal Performance*. Buildings, 15(6), Article 6. <https://doi.org/10.3390/buildings15060918>
- Nochebuena, E., Mendes, N., Salvalaggio, M., & Lourenço, P. B. (2025). *The Seismic Performance of Earthen Historical Buildings in Seismic-Prone Regions: The Church of Santo Tomás de Aquino in Rondocan as a Complex Example*. Applied Sciences, 15(13), 7624. <https://doi.org/10.3390/app15137624>
- Nouemssi, G. A., Amine, B., Mbozo, M. N., O, Djeumako, B., Valery, D. K., & Ntamack, G. E. (2024). *Physico-Mechanical Characteristics of Earth Bricks*

- Stabilized with Cement and Padouk Sawdust Residues*. Open Journal of Applied Sciences, 14(7), Article 7. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2024.147117>
- Ochoa, R. A. (2022). *Comportamiento de las propiedades físico mecánicas en muros de adobe con adición de aserrín de eucalipto, distrito de Juliaca, Puno – 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89387>
- Parmar, R., Kamani, G., & Amin, B. (2022). *Analysis of factorial experiments for agricultural research using digital tool*. ResearchGate, 33. <https://doi.org/10.56572/gjoe.2022.33.1.0030>
- Perez, M. A., & Pérez, R. J. (2020). *Evaluación de la Resistencia a la Compresión del Adobe Tradicional a los 20; 28 y 36 Días de Secado en la Ciudad de Jaén – Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional de la UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/jspui/handle/UNJ/264>
- Ponce, H. E., & Salas, E. T. (2023). *Análisis y evaluación de las construcciones de adobe en el distrito de Taucá. Propuesta de mejora con adobe estabilizado, Chimbote, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/140675>
- Quispe, C. L. (2024). *Influencia de la adición de virutas de eucalipto y virutas de ciprés en las propiedades del adobe tradicional producidos en el Distrito de Tilali 2024* [Tesis de pregrado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. Repositorio Institucional de la UANCV. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4093>
- Rodriguez, M. E. (2023). *Las deficiencias constructivas en viviendas autoconstruidas de adobe y su impacto en la vulnerabilidad sísmica en las zonas de expansión urbana más críticas de la ciudad de Cajamarca, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad

Privada del Norte]. Repositorio Institucional de la UPN.

<https://hdl.handle.net/11537/36239>

Romero, M. W. (2024). *Resistencia mecánica de muros de adobe reforzado con fibra de corteza de eucalipto, Calca, Cusco, 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional de la Universidad Continental.

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/16300>

Salih, M. M., Osofero, A. I., & Imbabi, M. S. (2020). *Critical review of recent development in fiber reinforced adobe bricks for sustainable construction*. *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, 14(4), 839-854. <https://doi.org/10.1007/s11709-020-0630-7>

Silveira, D., Oliveira, C., Varum, H., Ioannou, I., Miccoli, L., Tarque, N., Parisi, F., Fenu, L., Solís, M., & Rodríguez-Mariscal, J. D. (2021). *Mechanical Characterization of Adobe Bricks*. En H. Varum, F. Parisi, N. Tarque, & D. Silveira (Eds.), *Structural Characterization and Seismic Retrofitting of Adobe Constructions: Experimental and Numerical Developments* (pp. 35-54). Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-74737-4_3

Stewart, L. (2025). *Variables in Research | Types, Definiton & Examples*. ATLAS.ti.

<https://atlasti.com/research-hub/types-of-variables-in-research>

Villacaqui, Y. G., & Narváez, J. A. (2022). *Estabilización del adobe con adición de viruta y aserrín de eucalipto para viviendas rurales* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Biblioteca central de la UNASAM.

<https://biblioteca.unasam.edu.pe/bib/29768>

Zúñiga, P. I. V., Cedeño, R. J. C., & Palacios, I. A. M. (2023). *Metodología de la investigación científica: Guía práctica*. *Ciencia Latina Revista Científica*

Multidisciplinar, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por habernos guiado y permitido culminar satisfactoriamente este trabajo de investigación, brindándonos salud, perseverancia y la claridad necesaria para superar cada dificultad en el proceso.

De manera especial, expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Manuel Emilio Milla Pino, nuestro asesor, por su constante orientación, sus valiosas sugerencias y la paciencia con la que nos guió durante el desarrollo de esta investigación, aportando de forma significativa a nuestra formación profesional.

Finalmente, agradecemos a la Universidad Nacional de Jaén, a la Facultad de Ingeniería y a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por brindarnos los recursos, el respaldo académico y el espacio formativo que hicieron posible la realización de este trabajo, consolidando en nosotros el compromiso con la investigación y el servicio a la sociedad.

DEDICATORIA

A Dios, por darme fortaleza y la sabiduría necesaria para culminar este camino académico.

A mis padres, Néstor y Lidia, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental en cada etapa de mi vida.

Y de manera muy especial, a mi tío Onar, por su constante motivación y ejemplo de perseverancia, que me impulsaron a nunca rendirme en la búsqueda de mis objetivos.

Soto Fuentes Eyder

A Dios, por darme fortaleza en los momentos de dificultad y llenar mi camino de esperanza y propósito.

A mis padres María Asunción y Práxides Leopoldo, cuyo amor incondicional, sacrificio y ejemplo de esfuerzo me han inspirado a llegar hasta aquí, gracias por enseñarme el valor de la perseverancia y la humildad.

A mi hermano Jhónatan Michel, por su apoyo, compañía y aliento en cada etapa de este recorrido.

A todos ustedes, con gratitud y amor, les dedico este logro.

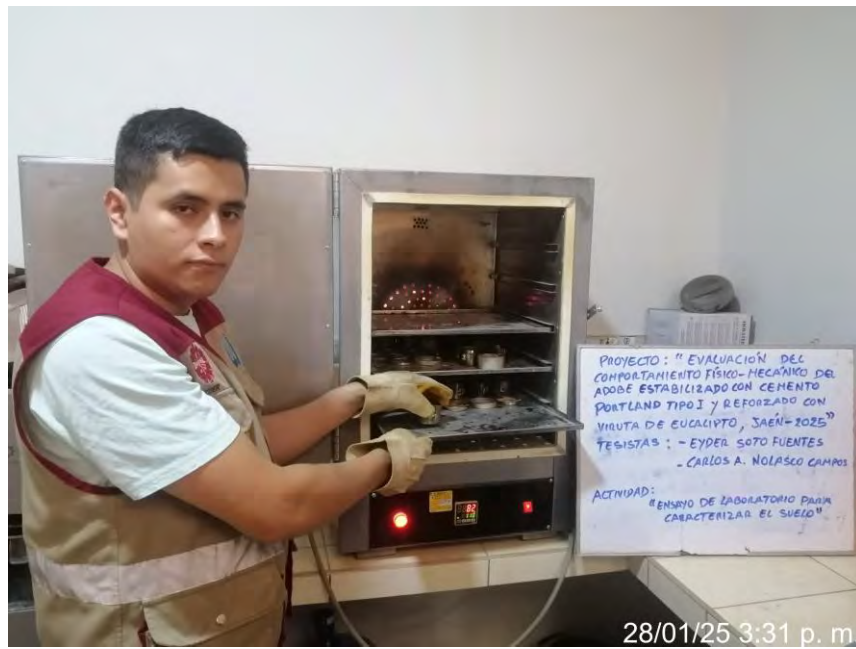
Nolasco Campos Carlos Alberto

ANEXOS

ANEXO N° 01
PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 19.

Ensayo de humedad para muestra de suelo

**Figura 20.**

Preparación de Mezcla para fabricación de adobes



Figura 21.*Fabricación de adobes***Figura 22.***Almacén de adobes*

Figura 23.*Medición de adobes***Figura 24.***Ensayo a compresión de adobe con 3.5%C + 1.5%VE*

Figura 25.

Ensayo a compresión de adobe con 5%C + 1.5%VE



Figura 26.

Ensayo a compresión de adobe con 8.5%C + 1.5%VE



Figura 27.*Ensayo a flexión de adobe con 3.5%C + 3.5%VE***Figura 28.***Ensayo a flexión de adobe con 5%C + 3.5%VE*

Figura 29.

Ensayo a flexión de adobe con 8.5%C + 3.5%VE



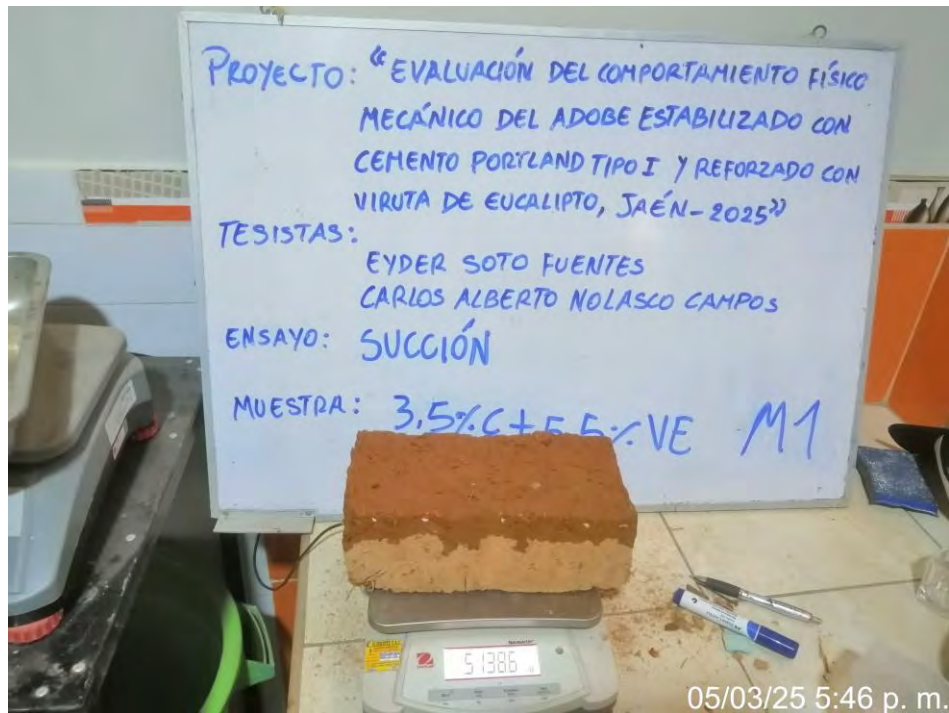
Figura 30.

Procedimiento del ensayo a Succión



Figura 31.

Ensayo de Succión de adobe con 3.5%C + 5.5%VE

**Figura 32.**

Ensayo de Succión de adobe con 5%C + 5.5%VE

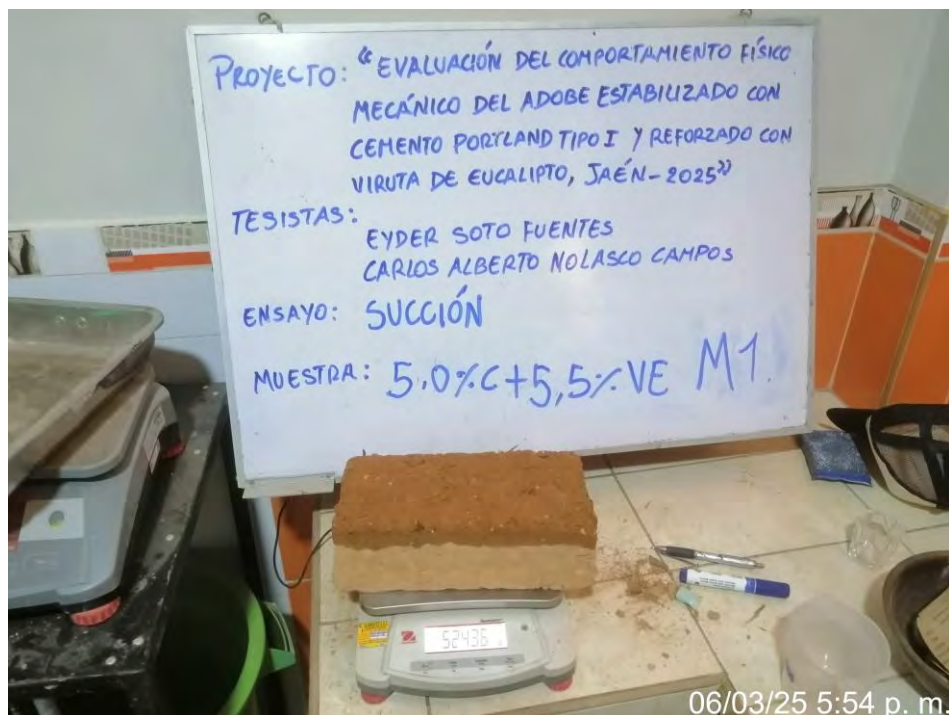
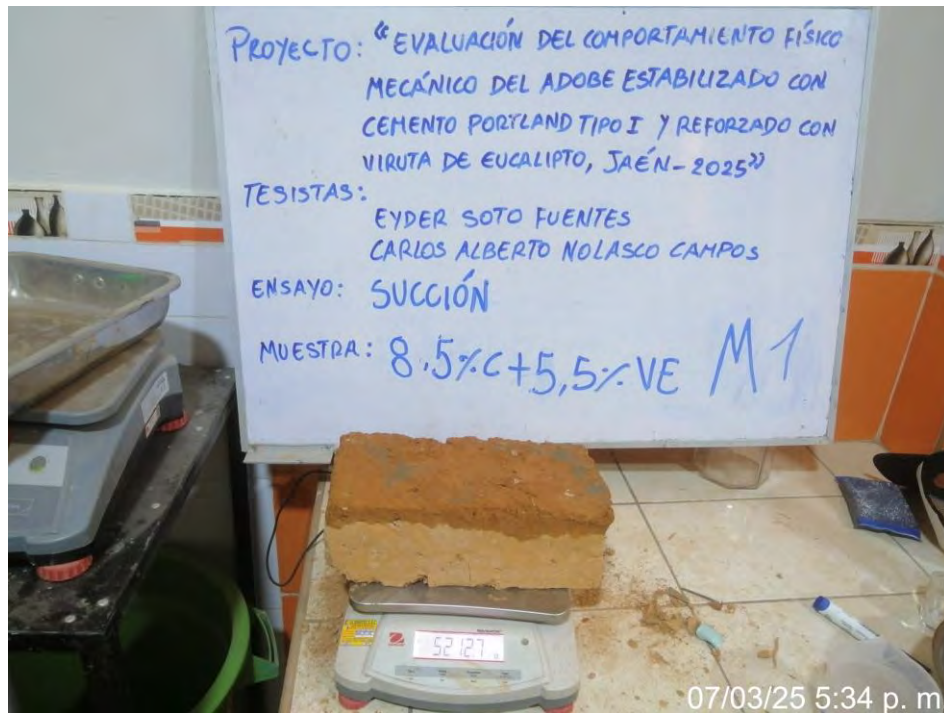


Figura 33.

Ensayo de Succión de adobe con 8.5%C + 5.5%VE




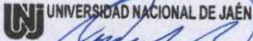

ANEXO N° 02

MATRIZ DE ANTECEDENTES PARA DEFINIR PARÁMETROS EXPERIMENTALES


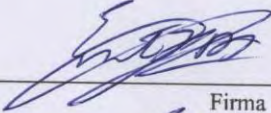
Antecedente	Cemento (%)		Viruta de Eucalipto (u otras fibras) (%)		Conclusión	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Cemento	Viruta
Julon (2024)	3%	8%	-	-	5.5%	-
Huamán (2022)	6%	8%	-	-	7%	-
Ávila et al. (2022)	10%	10%	-	-	4%	-
Hoyos & Inga (2022)	2%	6%	-	-	4%	-
Garcia (2020)	4%	7%	-	-	5.50%	-
Barroso et al. (2023)	7%	7%	1%	5%	-	3.5%
Goutsaya et al. (2021)	4%	8%	-	-	6%	-
Apaza & Arce (2025)	-	-	1.5%	4.5%	-	3%
Idrogo (2023)	-	-	1.50%	3%	-	2.75%
Ochoa (2022)	-	-	0.50%	4%	-	2.25%
Villacaqui & Narváez (2022)	-	-	1.5%	5.5%	-	3.5%
Montalvo (2023)	-	-	1% (viruta de pino)	6% (viruta de pino)	-	4%
Moreno & Quintos (2023)	-	-	2.5% (viruta y aserrín)	5% (viruta y aserrín)	-	3.75%
Nouemssi et al. (2024)	4%	8%	4%	8%	6%	6%
Figueroa (2023)	2.50%	6%	2.50%	6%	4.25%	4.25%
Herbas & Nolasco (2021)	1.00%	6%	4%	8%	3.50%	6%
Porcentajes elegidos	3.50%	8.50%	1.50%	5.50%	5%	3.50%

ANEXO N° 03
VALIDACIÓN ESTADÍSTICA




- Validación del experto 01

		VALIDACIÓN ESTADÍSTICA				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	LUIS OMAR CARBASAL GARCIA				CIP:	
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN					
Especialidad o grado						
Instrumento de validación	INFORME DE TESIS. PROCEDIMIENTOS ESTADISTICOS					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho análisis estadístico, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
PERTINENCIA	El análisis estadístico es pertinente al tipo de investigación.					X
CLARIDAD	Los análisis y resultados están presentados con claridad y sin ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los análisis estadísticos permiten interpretar la información objetivamente.				X	
ACTUALIDAD	Las pruebas estadísticas utilizadas están vigentes y alineadas a la literatura actual.				X	
SUFICIENCIA	El análisis incluye suficiente información estadística para sustentar los hallazgos.					X
CONSISTENCIA	La información estadística es coherente con los objetivos y diseño de la investigación.				X	
COHERENCIA	Existe coherencia entre el análisis estadístico y las variables evaluadas.					X
METODOLOGÍA	El enfoque estadístico responde al propósito y metodología del estudio.				X	
PRESENTACIÓN	Los resultados estadísticos están organizados en tablas o gráficos adecuados.				X	
VALIDEZ	El análisis estadístico es válido para sustentar las conclusiones del estudio.				X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)					28	15
PUNTAJE TOTAL (PT)					43	
(Nota: Tener en cuenta que la aplicación de la estadística es válida cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE <u>43</u>						
Jaén, _____ JULIO 2025						
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN  Dr. Luis Omar Carbajal Garcia DOCENTE						
Firma						
Nombre y apellidos: LUIS OMAR CARBASAL GARCIA						
DNI: 03239157						

- Validación del experto 02

	VALIDACIÓN ESTADÍSTICA					
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Dr. Ernesto Hernández Martínez				CIP: 77265	
Institución donde labora	Universidad Nacional de Jaén					
Especialidad o grado	Doctor en Educación					
Instrumento de validación	Informe de tesis. Procedimientos estadísticos					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho análisis estadístico, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
PERTINENCIA	El análisis estadístico es pertinente al tipo de investigación.					X
CLARIDAD	Los análisis y resultados están presentados con claridad y sin ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los análisis estadísticos permiten interpretar la información objetivamente.				X	
ACTUALIDAD	Las pruebas estadísticas utilizadas están vigentes y alineadas a la literatura actual.					X
SUFICIENCIA	El análisis incluye suficiente información estadística para sustentar los hallazgos.				X	
CONSISTENCIA	La información estadística es coherente con los objetivos y diseño de la investigación.					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre el análisis estadístico y las variables evaluadas.				X	
METODOLOGÍA	El enfoque estadístico responde al propósito y metodología del estudio.				X	
PRESENTACIÓN	Los resultados estadísticos están organizados en tablas o gráficos adecuados.				X	
VALIDEZ	El análisis estadístico es válido para sustentar las conclusiones del estudio.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					24	20
PUNTAJE TOTAL (PT)					44	
(Nota: Tener en cuenta que la aplicación de la estadística es válida cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE <u>44</u>						
Jaén, _____ JULIO 2025						
 Firma Nombre y apellidos: Ernesto Hernández Martínez DNI: 12735303						

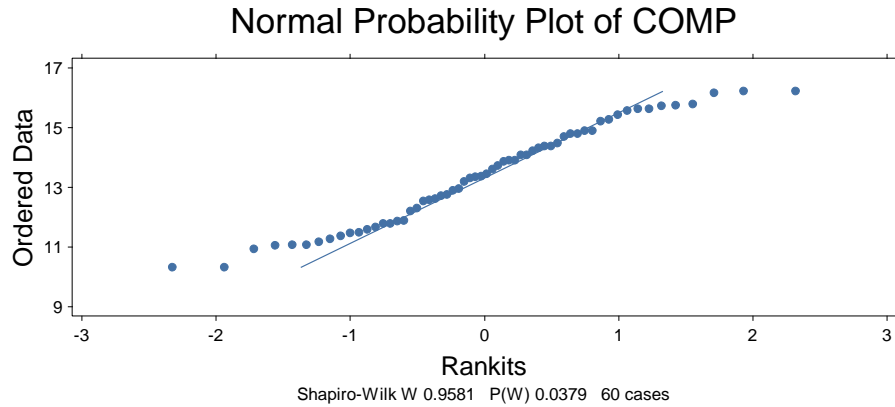
- Validación del experto 03

		VALIDACIÓN ESTADÍSTICA				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	MARCO ANTONIO GONZALEZ SANTISTEBAN	CIP: 106157				
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN					
Especialidad o grado	MAESTRO EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL					
Instrumento de validación	INFORME DE TESIS. PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho análisis estadístico, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
PERTINENCIA	El análisis estadístico es pertinente al tipo de investigación.				X	
CLARIDAD	Los análisis y resultados están presentados con claridad y sin ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los análisis estadísticos permiten interpretar la información objetivamente.					X
ACTUALIDAD	Las pruebas estadísticas utilizadas están vigentes y alineadas a la literatura actual.				X	
SUFICIENCIA	El análisis incluye suficiente información estadística para sustentar los hallazgos.					X
CONSISTENCIA	La información estadística es coherente con los objetivos y diseño de la investigación.				X	
COHERENCIA	Existe coherencia entre el análisis estadístico y las variables evaluadas.				X	
METODOLOGÍA	El enfoque estadístico responde al propósito y metodología del estudio.					X
PRESENTACIÓN	Los resultados estadísticos están organizados en tablas o gráficos adecuados.					X
VALIDEZ	El análisis estadístico es válido para sustentar las conclusiones del estudio.				X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)					20	25
PUNTAJE TOTAL (PT)					45	
(Nota: Tener en cuenta que la aplicación de la estadística es válida cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE <u>45</u>						
Jaén, _____ JULIO 2025						
  MARCO A. GONZALEZ SANTISTEBAN CIP: 106157 INGENIERO CIVIL						
Firma						
Nombre y apellidos: MARCO ANTONIO GONZALEZ SANTISTEBAN						
DNI: 41693694						

ANEXO N° 04

ANÁLISIS ESTADÍSTICO MEDIANTE EL SOFTWARE STATISTIX 10.0

a. **Reporte del análisis estadístico de la resistencia a compresión (COMP), empleando el software Statistix 10.0.**



One-Way AOV for COMP by TRAT

Source	DF	SS	MS	F	P
TRAT	9	145.287	16.1430	37.41	0.0000
Error	50	21.577	0.4315		
Total	59	166.864			

Grand Mean 13.385 CV 4.91

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1.09	0.3838
O'Brien's Test	0.86	0.5621
Brown and Forsythe Test	0.87	0.5550

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
TRAT	9.0	41.61	0.0000
Error	20.3		

Component of variance for between groups 2.61857
 Effective cell size 6.0

TRAT	Mean
1	11.102
2	13.363
3	14.377
4	13.808
5	14.960
6	15.725
7	14.980
8	11.488
9	12.177
10	11.875

Observations per Mean 6
 Standard Error of a Mean 0.2682
 Std Error (Diff of 2 Means) 0.3793
 Statistix 10.0 (30-day Trial)
 16:47:26

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for COMP by TRAT

TRAT	Mean Rank	Sample Size
1	7.1	6
2	29.9	6
3	40.9	6
4	34.3	6
5	47.3	6
6	55.1	6
7	46.9	6
8	10.0	6
9	18.3	6
10	15.3	6
Total	30.5	60

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 51.69
P-Value, Using Beta Approximation 0.0000
P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	9	15759.0	1751.00	39.23	0.0000
Within	50	2231.5	44.63		
Total	59	17990.5			

Total number of values that were tied 18
Max. diff. allowed between ties 0.00001

Cases Included 60 Missing Cases 0

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of COMP by TRAT

TRAT	Mean Rank	Homogeneous Groups
6	55.08	A
5	47.25	AB
7	46.92	AB
3	40.92	ABC
4	34.25	ABCD
2	29.92	ABCD
9	18.33	BCD
10	15.25	BCD
8	10.00	CD
1	7.08	D

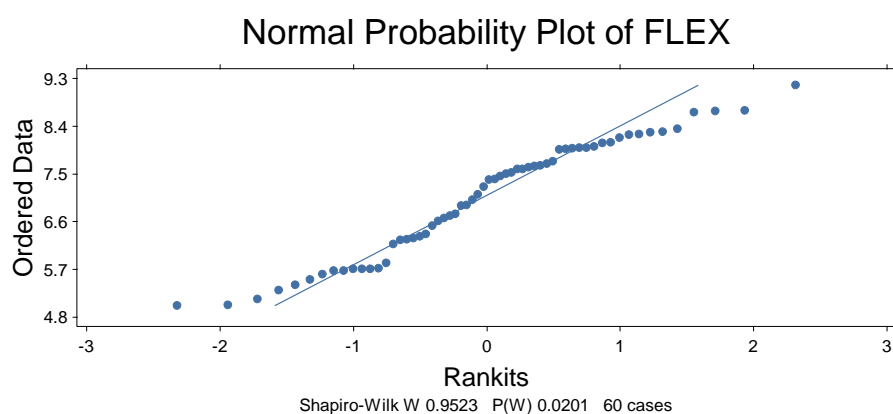
Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 10.082
Critical Z Value 3.261 Critical Value for Comparison 32.874
There are 4 groups (A, B, etc.) in which the means
are not significantly different from one another.

Factorial AOV Table for COMP

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	5	1.104	0.2208		
C	2	103.708	51.8542	114.06	0.0000
VE	2	6.279	3.1393	6.91	0.0025
Error	44	20.003	0.4546		
Total	53	131.094			

Grand Mean 13.639

CV 4.94

b. Reporte del análisis estadístico de la resistencia a flexión (FLEX), empleando el software Statistix 10.0.**One-Way AOV for FLEX by TRAT**

Source	DF	SS	MS	F	P
TRAT	9	54.6507	6.07230	18.27	0.0000
Error	50	16.6165	0.33233		
Total	59	71.2672			

Grand Mean 7.0412 CV 8.19

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		0.83	0.5917
O'Brien's Test		0.66	0.7438
Brown and Forsythe Test		0.46	0.8918

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
TRAT	9.0	21.14	0.0000
Error	20.3		

Component of variance for between groups 0.95666

Effective cell size 6.0

TRAT	Mean
1	5.9800
2	7.9333
3	7.5233
4	8.1717
5	7.6183

6	8.0750	
7	7.3783	
8	5.5450	
9	5.8433	
10	6.3433	
Observations per Mean		6
Standard Error of a Mean	0.2353	
Std Error (Diff of 2 Means)	0.3328	

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for FLEX by TRAT

TRAT	Mean Rank	Sample Size
1	13.7	6
2	46.1	6
3	37.7	6
4	47.3	6
5	38.8	6
6	47.8	6
7	34.3	6
8	7.8	6
9	12.8	6
10	18.7	6
Total	30.5	60

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties	43.51
P-Value, Using Beta Approximation	0.0000
P-Value, Using Chi-Squared Approximation	0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	9	13264.8	1473.86	15.59	0.0000
Within	50	4727.2	94.54		
Total	59	17992.0			

Total number of values that were tied	7
Max. diff. allowed between ties	0.00001

Cases Included 60 Missing Cases 0

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of FLEX by TRAT

TRAT	Mean Rank	Homogeneous Groups
6	47.83	A
4	47.33	A
2	46.08	AB
5	38.83	ABC
3	37.67	ABC
7	34.25	ABC
10	18.67	ABC
1	13.67	BC
9	12.83	C
8	7.83	C

Alpha	0.05	Standard Error for Comparison	10.082
Critical Z Value	3.261	Critical Value for Comparison	32.876
There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means			

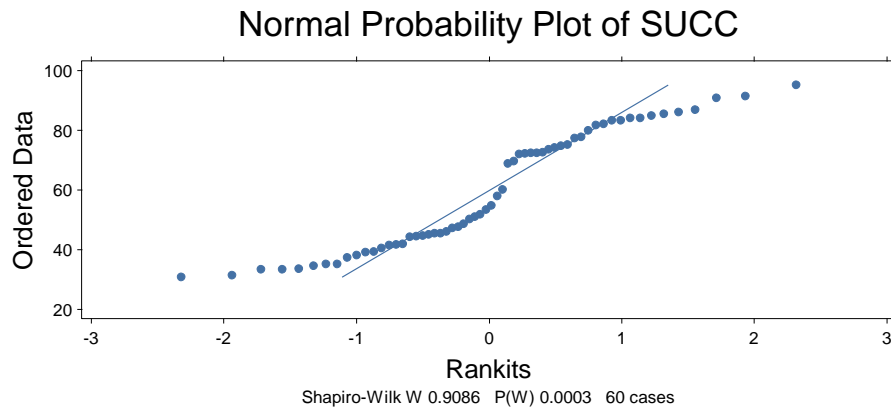
are not significantly different from one another.

Factorial AOV Table for FLEX

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	5	2.0449	0.4090		
C	2	42.3974	21.1987	51.48	0.0000
VE	2	0.6385	0.3192	0.78	0.4668
Error	44	18.1192	0.4118		
Total	53	63.2001			

Grand Mean 7.1591
CV 8.96

c. Reporte del análisis estadístico de la succión (SUCC), empleando el software Statistix 10.0.



One-Way AOV for SUCC by TRAT

Source	DF	SS	MS	F	P
TRAT	9	20506.7	2278.52	45.08	0.0000
Error	50	2527.3	50.55		
Total	59	23034.0			

Grand Mean 59.495 CV 11.95

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	2.79	0.0098
O'Brien's Test	2.21	0.0370
Brown and Forsythe Test	3.02	0.0059

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
TRAT	9.0	42.41	0.0000
Error	20.1		

Component of variance for between groups 371.329
Effective cell size 6.0

TRAT Mean

1	80.977
2	69.943
3	45.227
4	36.750
5	49.832
6	36.023
7	40.303
8	81.570
9	76.172
10	78.155
Observations per Mean	6
Standard Error of a Mean	2.9025
Std Error (Diff of 2 Means)	4.1047

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for SUCC by TRAT

	Mean	Sample
TRAT	Rank	Size
1	48.8	6
2	39.8	6
3	20.5	6
4	8.7	6
5	26.8	6
6	7.8	6
7	13.7	6
8	49.5	6
9	44.7	6
10	44.7	6
Total	30.5	60

Kruskal-Wallis Statistic	50.61
P-Value, Using Beta Approximation	0.0000
P-Value, Using Chi-Squared Approximation	0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	9	15437.3	1715.26	33.53	0.0000
Within	50	2557.7	51.15		
Total	59	17995.0			

Total number of values that were tied	0
Max. diff. allowed between ties	0.00001

Cases Included 60 Missing Cases 0

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of SUCC by TRAT

TRAT	Mean	Rank	Homogeneous Groups
8	49.50	A	
1	48.83	A	
9	44.67	AB	
10	44.67	AB	
2	39.83	ABC	
5	26.83	ABC	
3	20.50	ABC	

7	13.67	BC
4	8.67	C
6	7.83	C

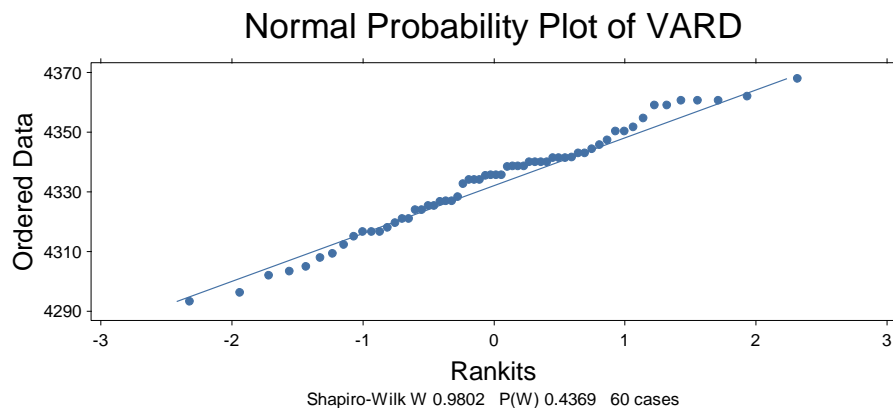
Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 10.083
 Critical Z Value 3.261 Critical Value for Comparison 32.878
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means
 are not significantly different from one another.

Factorial AOV Table for SUCC

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	5	506.5	101.30		
C	2	13172.2	6586.08	88.94	0.0000
VE	2	2708.5	1354.25	18.29	0.0000
Error	44	3258.2	74.05		
Total	53	19645.4			

Grand Mean 57.108
 CV 15.07

d. Reporte del análisis estadístico de la variación dimensional (VARD), empleando el software Statistix 10.0.



One-Way AOV for VARD by TRAT

Source	DF	SS	MS	F	P
TRAT	9	12644.6	1404.96	13.47	0.0000
Error	50	5216.6	104.33		
Total	59	17861.2			

Grand Mean 4333.2 CV 0.24

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	2.05	0.0524
O'Brien's Test	1.62	0.1346
Brown and Forsythe Test	1.31	0.2579

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
TRAT	9.0	21.08	0.0000
Error	20.0		

Component of variance for between groups 216.771
 Effective cell size 6.0

TRAT	Mean
1	4301.9
2	4323.3
3	4330.1
4	4328.9
5	4329.2
6	4337.7
7	4330.4
8	4345.3
9	4347.2
10	4358.0

Observations per Mean 6
 Standard Error of a Mean 4.1700
 Std Error (Diff of 2 Means) 5.8972

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for VARD by TRAT

TRAT	Mean Rank	Sample Size
1	3.8	6
2	17.3	6
3	26.0	6
4	26.5	6
5	26.0	6
6	34.5	6
7	26.5	6
8	44.3	6
9	45.8	6
10	54.3	6
Total	30.5	60

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 38.62
 P-Value, Using Beta Approximation 0.0000
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0.0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	9	11767.3	1307.47	10.51	0.0000
Within	50	6219.8	124.40		
Total	59	17987.0			

Total number of values that were tied 17
 Max. diff. allowed between ties 0.00001

Cases Included 60 Missing Cases 0

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of VARD by TRAT

TRAT	Mean Rank	Homogeneous Groups
10	54.25	A

9	45.83	AB
8	44.25	AB
6	34.50	ABC
4	26.50	ABC
7	26.50	ABC
3	26.00	ABC
5	26.00	ABC
2	17.33	BC
1	3.83	C

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 10.081
 Critical Z Value 3.261 Critical Value for Comparison 32.871
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means
 are not significantly different from one another.

Factorial AOV Table for VARD

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	5	245.6	49.11		
C	2	5134.7	2567.37	21.35	0.0000
VE	2	456.9	228.45	1.90	0.1616
Error	44	5290.1	120.23		
Total	53	11127.3			

Grand Mean 4336.7
 CV 0.25

- e. Reporte del análisis de correlación de Spearman entre la resistencia a compresión (COMP), resistencia a flexión (FLEX), la succión (SUCC) y variación dimensional (VARD), empleando el software Statistix 10.0.**

Spearman Rank Correlations, Corrected for Ties

	COMP	FLEX	SUCC	VARD
COMP	1.0000			
FLEX	0.6451	1.0000		
SUCC	-0.7491	-0.6975	1.0000	
VARD	-0.1064	-0.2075	0.0881	1.0000

Maximum Difference Allowed Between Ties 0.00001

Cases Included 60 Missing Cases 0

- f. Reporte de la estimación de parámetros para adobes patrón (1), adobes con 3.5%C + 1.5%VE (2), adobes con 3.5%C + 3.5%VE (3), adobes con 3.5%C + 5.5%VE (4), adobes con 5%C + 1.5%VE (5), adobes con 5%C + 3.5%VE (6), adobes con 5%C + 5.5%VE (7), adobes con 8.5%C + 1.5%VE (8), adobes con 8.5%C + 3.5%VE (9), adobes con 8.5%C + 5.5%VE (10) en función de las variables de resistencia a compresión (COMP), resistencia a flexión (FLEX), succión (SUCC) y variación dimensional (VARD), empleando el software Statistix 10.0.

Descriptive Statistics for TRAT = 1

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	10.633	11.102	11.570	0.4465	10.310	11.570
FLEX	6	5.6288	5.9800	6.3312	0.3347	5.6700	6.3600
SUCC	6	72.684	80.977	89.270	7.9023	71.920	91.240
VARD	6	4295.3	4301.9	4308.5	6.3181	4293.1	4309.1

Descriptive Statistics for TRAT = 2

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	12.793	13.363	13.934	0.5436	12.700	14.060
FLEX	6	7.4970	7.9333	8.3697	0.4158	7.2500	8.3400
SUCC	6	57.619	69.943	82.267	11.743	54.630	83.910
VARD	6	4316.5	4323.3	4330.2	6.5198	4316.5	4334.0

Descriptive Statistics for TRAT = 3

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	13.623	14.377	15.130	0.7183	13.330	15.410
FLEX	6	6.9372	7.5233	8.1095	0.5586	6.5100	8.1800
SUCC	6	42.771	45.227	47.682	2.3401	41.780	48.440
VARD	6	4323.1	4330.1	4337.2	6.7284	4325.2	4342.8

Descriptive Statistics for TRAT = 4

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	13.141	13.808	14.476	0.6362	13.180	14.790
FLEX	6	7.4683	8.1717	8.8750	0.6702	7.4500	9.1700
SUCC	6	33.383	36.750	40.117	3.2086	33.170	40.460
VARD	6	4311.9	4328.9	4346.0	16.247	4304.9	4344.3

Descriptive Statistics for TRAT = 5

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	14.229	14.960	15.691	0.6969	14.060	15.780
FLEX	6	6.9240	7.6183	8.3126	0.6616	6.9100	8.6900
SUCC	6	46.805	49.832	52.858	2.8839	45.440	53.320
VARD	6	4316.2	4329.2	4342.1	12.317	4316.5	4341.3

Descriptive Statistics for TRAT = 6

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	15.216	15.725	16.234	0.4850	14.880	16.200
FLEX	6	7.6426	8.0750	8.5074	0.4121	7.5800	8.6500
SUCC	6	30.092	36.023	41.954	5.6516	30.700	44.260
VARD	6	4334.3	4337.7	4341.0	3.1926	4334.0	4341.4

Descriptive Statistics for TRAT = 7

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	14.098	14.980	15.862	0.8408	13.890	16.140
FLEX	6	6.6043	7.3783	8.1523	0.7375	6.2500	7.9900
SUCC	6	35.570	40.303	45.036	4.5100	34.460	45.860
VARD	6	4318.5	4330.4	4342.3	11.357	4315.0	4345.7

Descriptive Statistics for TRAT = 8

Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	10.860	11.488	12.117	0.5988	10.930	12.520
FLEX	6	4.7045	5.5450	6.3855	0.8009	5.0100	7.1100
SUCC	6	72.891	81.570	90.249	8.2704	72.460	94.980
VARD	6	4330.7	4345.3	4359.9	13.924	4320.9	4361.9

Descriptive Statistics for TRAT = 9


Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	11.694	12.177	12.659	0.4600	11.780	12.880
FLEX	6	5.4510	5.8433	6.2357	0.3739	5.3000	6.2800
SUCC	6	66.258	76.172	86.085	9.4464	59.970	84.710
VARD	6	4337.3	4347.2	4357.2	9.4726	4335.5	4360.5


Descriptive Statistics for TRAT = 10


Variable	N	Lo 95% CI	Mean	Up 95% CI	SD	Minimum	Maximum
COMP	6	10.879	11.875	12.871	0.9495	10.310	12.940
FLEX	6	5.7274	6.3433	6.9593	0.5869	5.5000	6.8900
SUCC	6	69.306	78.155	87.004	8.4320	68.740	90.690
VARD	6	4348.8	4358.0	4367.2	8.7844	4341.4	4367.8


ANEXO N° 05
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

- Validación del experto 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO				CIP: 169290	
Institución donde labora	GERENCIA SUB REGIONAL JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRIA EN ING. CIVIL CON MENCIÓN ESTRUCTURAS					
Instrumento de validación	Resistencia a la compresión de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024						
 JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 169290						
Firma						
Nombre y apellidos: JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO						
DNI: <u>27710343</u>						


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO					CIP: 169290
Institución donde labora	GERENCIA SUB REGIONAL JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRIA EN ING. CIVIL CON MENCIÓN ESTRUCTURIZAS					
Instrumento de validación	Ensayo de módulo de rotura (ensayo de flexión) de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
 JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO INGENIERO CIVIL Reg. Nº 169290					Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024	
Firma						
Nombre y apellidos: JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO						
DNI: <u>27710343</u>						

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO				CIP: 169290	
Institución donde labora	GERENCIA SUB REGIONAL JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRIA EN ING. CIVIL CON MENCIÓN ESTRUCTURAS					
Instrumento de validación	Succión de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024						
 JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO INGENIERO CIVIL Reg. Nº N° 169290						
Firma						
Nombre y apellidos: <u>JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO</u>						
DNI: <u>27710343</u>						


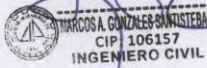
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613				Código	
					Versión	
					Fecha	
					Página 1 de 1	
PROYECTO: _____						
SOLICITANTE: _____					Realizado por: _____	
UBICACIÓN: _____					Revisado por: _____	
Método de ensayo: _____						
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE TRADICIONAL						
Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción) g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
PROMEDIO: _____						
Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC						
OBSERVACIONES: _____						
REVISÓ				APROBÓ		
JEFE DE LABORATORIO				GERENTE		



JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.R. N° 169290

FIN DEL INFORME

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO				CIP: 169290	
Institución donde labora	GERENCIA SUB REGIONAL JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRIA EN ING. CIVIL CON MENCIÓN ESTRUCTURAS					
Instrumento de validación	Variación dimensional de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024						
 JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO INGENIERO CIVIL Reg. N° 169290						
Firma						
Nombre y apellidos: JUAN ALBERTO CONTRERAS MORETO						
DNI: 27710343						

- Validación del experto 02



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	MARCO ANTONIO GONZALEZ SANTISTERBAN					CIP: 106157
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRO EN TRANSPORTES Y CONSERVACION VIAL					
Instrumento de validación	Resistencia a la compresión de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
						Jaén, <u>28</u> SETIEMBRE 2024
 						
Firma						
Nombre y apellidos: MARCO ANTONIO GONZALEZ SANTISTERBAN						
DNI: 41693694						


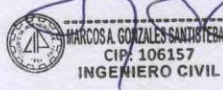
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código		
								Versión		
								Fecha		
								Página 1 de 1		
PROYECTO:										
SOLICITANTE:					Realizado por:					
UBICACIÓN:					Revisado por:					
Método de ensayo:										
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión	
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC							RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO			
							DESVIACIÓN ESTÁNDAR			
							RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b			
OBSERVACIONES:										
REVISÓ					APROBÓ					
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE					

FIN DEL INFORME




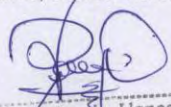
MARCOSA GONZALES SAMISTERNI
 CIP: 106157
 INGENIERO CIVIL


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	MARCOS ANTONIO GONZALES SANTISTEBAN				CIP: 106157	
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRO EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL					
Instrumento de validación	Ensayo de módulo de rotura (ensayo de flexión) de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>28</u> SETIEMBRE 2024						
  MARCOS A. GONZALES SANTISTEBAN CIP: 106157 INGENIERO CIVIL						
Firma						
Nombre y apellidos: MARCOS ANTONIO GONZALES SANTISTEBAN						
DNI: 41643694						


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	MARCOS ANTONIO GONZALES SANTISTEBAN				CIP: 106157	
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	MAESTRO EN TRANSPORTES Y CONSERVACION VIAL					
Instrumento de validación	Succión de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>28</u> SETIEMBRE 2024						
  Firma						
Nombre y apellidos: <u>MARCOS ANTONIO GONZALES SANTISTEBAN</u>						
DNI: <u>41693694</u>						

- Validación del experto 03

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	ROSSVELT PELTROCHE LLANOS	CIP: 298112				
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	INGENIERO CIVIL					
Instrumento de validación	Resistencia a la compresión de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
 Rossvelt Peltroche Llanos INGENIERO CIVIL REG. CIP. 298112					Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024	
Firma						
Nombre y apellidos: <u>ROSSVELT PELTROCHE LLANOS</u>						
DNI: <u>72552920</u>						


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	ROSSVELT PELTROCHE LLANOS				CIP: 298112	
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	INGENIERO CIVIL					
Instrumento de validación	Ensayo de módulo de rotura (ensayo de flexión) de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024						
 Rossvelt Peltroche Llanos INGENIERO CIVIL REG. CIP. 298112						
Firma						
Nombre y apellidos: <u>ROSSVELT PELTROCHE LLANOS</u>						
DNI: <u>72552920</u>						

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	ROSSVELT PELTROCHE LLANOS	CIP: 298112				
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	INGENIERO CIVIL					
Instrumento de validación	Succión de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024						
 Rossvelt Peltroche Llanos INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. 298112 Firma						
Nombre y apellidos: <u>ROSSVELT PELTROCHE LLANOS</u>						
DNI: <u>7252920</u>						

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	INFORME DE ENSAYO SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613				Código	
					Versión	
					Fecha	
					Página 1 de 1	
PROYECTO:						
SOLICITANTE:					Realizado por:	
UBICACIÓN:					Revisado por:	
Método de ensayo:						
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ADOBE TRADICIONAL						
Bloque No.	Peso Inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
PROMEDIO:						
<small>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</small>						
OBSERVACIONES:						
REVISÓ				APROBÓ		
<small>JEFE DE LABORATORIO</small>				<small>GERENTE</small>		


FIN DEL INFORME


 Rossvelt Peitroche Llanos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 298112

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	ROSSVELT PELTROCHE LLANOS				CIP: 298112	
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN					
Especialidad o grado	INGENIERO CIVIL					
Instrumento de validación	Variación dimensional de unidades de arcilla (Adobe).					
Tesis:	Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con cemento portland tipo I y reforzado con viruta de eucalipto, Jaén - 2025.					
Autores:	Eyder Soto Fuentes y Carlos Alberto Nolasco Campos					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta 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 la variable en todas sus dimensiones e Indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización 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 calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					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 la variable.					X
METODOLOGÍA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde 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 PARCIAL (PP)						50
PUNTAJE TOTAL (PT)						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. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACIÓN DE <u>50</u>						
Jaén, <u>30</u> SETIEMBRE 2024						
 Rossvelt Peltroche Llanos INGENIERO CIVIL REG. CIP. 298112						
Firma						
Nombre y apellidos: <u>ROSSVELT PELTROCHE LLANOS</u>						
DNI: <u>7255 2920</u>						

ANEXO N° 06

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELO

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	PORTADA	LSP25 - MS – 340	FEBRERO - 2025

ENSAYOS PARA **CLASIFICACIÓN DE SUELOS**


TESIS:

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025”.

SOLICITANTES:

**EYDER SOTO FUENTES
CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS**

FEBRERO - 2025

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - MS – 340	FEBRERO - 2025

ANEXO I

ENSAYO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025". REGISTRO N° : LSP25 - MS - 340

SOLICITANTE : EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 1 MUESTRA : M - 1 FECHA : FEBRERO - 2025

LOCALIDAD : JAÉN PROFUNDIDAD : -

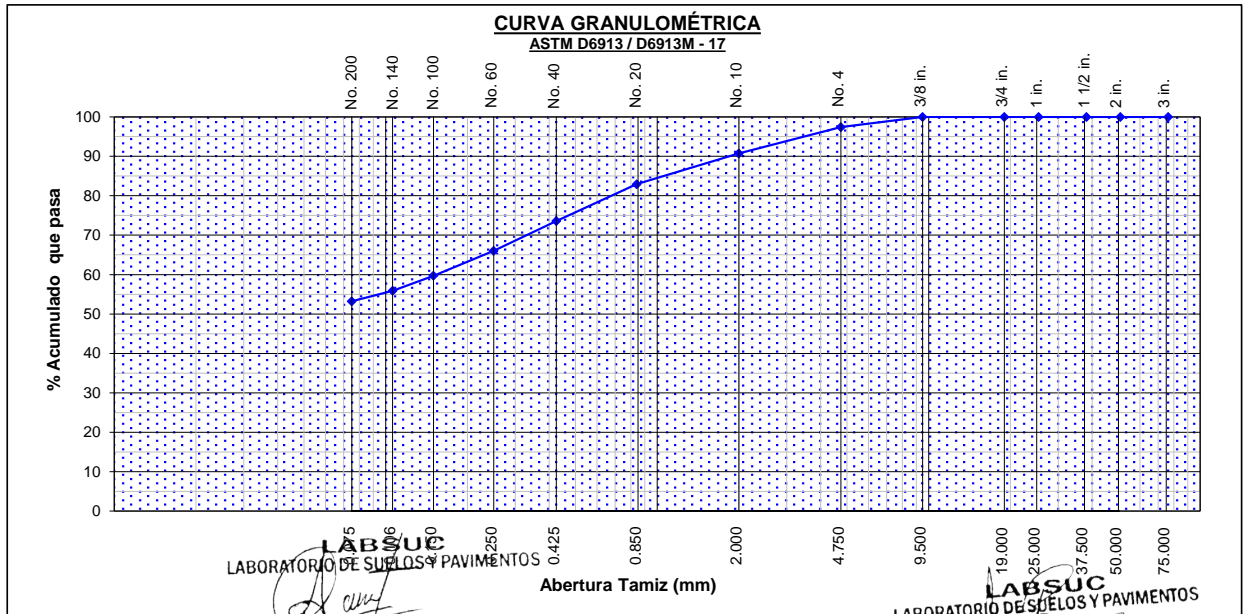
DISTRITO : JAÉN PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

Tamiz (Malla)	Abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Acumulado Retenido (%)	Acumulado Pasante (%)
3 in.	76.20	0	0.0	0.0	100
2 in.	50.80	0	0.0	0.0	100
1 1/2 in.	38.10	0	0.0	0.0	100
1 in.	25.40	0	0.0	0.0	100
3/4 in.	19.00	0	0.0	0.0	100
3/8 in.	9.50	0	0.0	0.0	100
No. 4	4.75	23	2.6	2.6	97
No. 10	2.00	61	6.7	9.3	91
No. 20	0.840	71	7.8	17.1	83
No. 40	0.425	85	9.3	26.4	74
No. 60	0.250	68	7.6	34.0	66
No. 100	0.150	57	6.3	40.3	60
No. 140	0.106	34	3.8	44.1	56
No. 200	0.075	24	2.7	46.8	53

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
I. Clasificación visual	Limo arenoso
II. Tamaño máximo de la partícula	3/8 in.

CONDICIONES DEL ENSAYO	
I. Método de ensayo	A
II. Tipo de tamizado	Simple
III. Tamiz separador	No. 4

Masa inicial de la muestra seca (g)	904
1 ^{ra} sep.: Fracción ret. limpia y seca (g)	---
Masa de la fracción fina seca (g)	---
% Tamiz separador <2 % (1 ^{ra} sep.)	---



LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO
 JEFE DE LABORATORIO

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 312615

OBSERVACIONES:
 * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
 * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

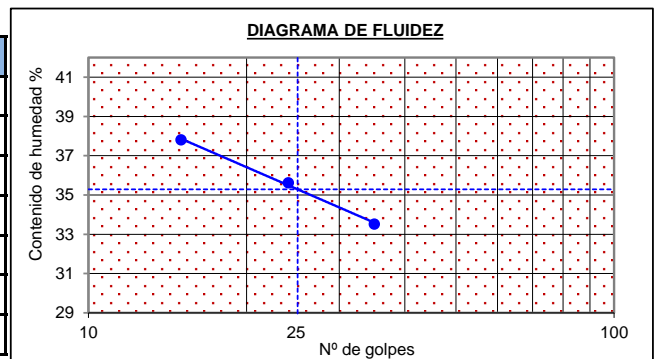
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".	REGISTRO N°	: LSP25 - MS - 340
SOLICITANTE	: EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	ENSAYADO POR	: JHONATAN H.
MATERIAL	: NATURAL	ASIST LAB	: ARODY CIEZA.
CALICATA	: C - 1	MUESTRA	: M - 1
FECHA		FECHA	: FEBRERO - 2025
LOCALIDAD	: JAÉN	PROFUNDIDAD	: -
DISTRITO	: JAÉN	PROVINCIA	: JAÉN
		REGION	: CAJAMARCA

LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	3
N° de golpes	35	24	15
Masa del Recipiente (g)	13.67	33.87	39.01
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g)	34.13	54.12	60.35
Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)	28.99	48.80	54.50
Masa del Agua (g)	5.14	5.32	5.85
Masa del Suelo Seco (g)	15.32	14.93	15.49
Contenido de Humedad (%)	33.52	35.62	37.81

CONDICIONES DEL ENSAYO	
I. Método de ensayo de Límite Líquido	: A: Multipunto
II. Preparación de muestra:	: Húmedo

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Condición de la muestra	: Alterada
Tamaño Max. de partícula	: 3/8 in.

LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa del Recipiente (g)	8.15	8.52
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g)	14.16	14.47
Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)	12.99	13.26
Masa del Agua (g)	1.17	1.21
Masa del Suelo Seco (g)	4.84	4.74
Contenido de Humedad (%)	24.10	25.61



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO
JEFE DE LABORATORIO

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA
INGENIERO CIVIL
CIP: 302915

RESULTADOS:

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
35	25	10

OBSERVACIONES:

- * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025". REGISTRO N° : LSP25 - MS - 340

SOLICITANTE : EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 1 MUESTRA : M - 1 FECHA : FEBRERO - 2025

LOCALIDAD : JAÉN PROFUNDIDAD : -

DISTRITO : JAÉN PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17		
Tamiz		% Acumulado que Pasa
Alternativo	mm	
3 in.	76.20	100
2 in.	50.80	100
1 1/2 in.	38.10	100
1 in.	25.40	100
3/4 in.	19.00	100
3/8 in.	9.50	100
No. 4	4.75	97
No. 10	2.00	91
No. 20	0.840	83
No. 40	0.425	74
No. 60	0.250	66
No. 80	0.177	60
No. 100	0.150	56
No. 200	0.075	53

HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19	
Porcentaje de Humedad (%)	17.47

D ₁₀ (0,01 mm)	0.00	D ₆₀ (0,01 mm)	0.18	D ₃₀ (0,01 mm)	0.01
Coefficiente de Curvatura (Cc)	---	Coefficiente de Uniformidad (Cu)	---	Retenido en tamiz 3 in	-

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA			
% Grava	3	% Grava Gruesa	: 0
		% Grava Fina	: 3
% Arena	44	% Arena Gruesa	: 6
		% Arena Media	: 17
		% Arena fina	: 21
% Finos	53	-	

LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17	
Límite Líquido (LL) - %	35
Límite Plástico (LP) - %	25
Índice Plástico (IP) - %	10

CLASIFICACIÓN DE SUELOS: SUCS	Símbolo de Grupo
	ML
Nombre de Grupo	Sandy silt Limo arenoso

CLASIFICACIÓN DE SUELOS: AASHTO	Clasificación de Grupo	Índice de Grupo
	A-4	3
Tipo habitual de material significativo	Silty Soils Suelos Limosos	
Clasificación general como subrasante	REGULAR A DEFICIENTE	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO
JEFE DE LABORATORIO

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA
INGENIERO CIVIL
CIP: 312615

OBSERVACIONES:

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

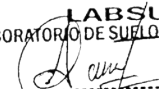
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".	REGISTRO N°	LSP25 - MS - 340
SOLICITANTE	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	ENSAYADO POR	JHONATAN H.
MATERIAL	NATURAL	ASIST LAB	ARODY CIEZA.
CALICATA	C - 1	MUESTRA	M - 1
LOCALIDAD	JAÉN	FECHA	FEBRERO - 2025
DISTRITO	JAÉN	PROFUNDIDAD	-
	PROVINCIA	REGION	CAJAMARCA

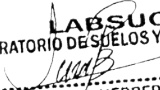
DATOS	PRUEBA No.1	PRUEBA No.2
Recipiente No	28	60
W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)	562.30	521.30
W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)	496.38	461.61
Wc - Masa del recipiente (g)	120.15	118.75
Ww - Masa del agua (g)	65.92	59.69
Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)	376.23	342.86
W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)	17.52	17.41
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.47	


OBSERVACIONES:

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO
JEFE DE LABORATORIO

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA
INGENIERO CIVIL
CIP: 312615

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - MS – 340	

ANEXO II

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

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° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

CALIBRATEC S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Av. Chillón Lote 50 B Urb. Chacaracero, distrito de Comas, provincia de Lima y departamento de Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 26 de mayo de 2023

Fecha de Vencimiento: 25 de mayo de 2026

PATRICIA AGUILAR RODRÍGUEZ

Directora (d.t.), Dirección de Acreditación – INACAL

Fecha de emisión: 19 de junio de 2023



Cédula N° : 159-2023-INACAL/DA

Contrato N°: : 029-2023/INACAL-DA

Registro N° : LC - 071

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0419-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

- Expediente** 0358
- Solicitante** LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
- Dirección** CAL. LA COLONIA NRO. 316 - CAJAMARCA JAEN JAEN
- Instrumento calibrado** **BALANZA ELECTRONICA**
Marca OHAUS
Modelo NV622ZH
N° de serie 8341346598
Identificación NO INDICA
Procedencia CHINA
Capacidad máxima: 620 g
División de escala (d) 0,01 g
Div. de verificación (e) 0,1 g
Capacidad mínima 0,2 g
Clase de exactitud III
- Fecha de calibración** 2024-10-28

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.

CALIBRATEC 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

2024-11-05



Escanee el QR para ver el certificado de calibración

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0419-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM

7. Lugar de calibración

Instalaciones de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. ubicado en Cal. La Colonia Nro. 316 Cajamarca - Jaen - Jaen

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,5 °C
Humedad relativa	85 %	83 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	Juego de pesas de 1 mg a 1 kg de clase F1	0994-MPES-C-2024

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 600 g la balanza indicaba 599,98 g)
- La división de verificación "e", la capacidad mínima y la clase de exactitud se encuentra indicado en la balanza
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 12 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a 0,00001 °C⁻¹ según el procedimiento de calibración
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente no cuenta con la información de los certificados anteriores para la balanza a calibrar. Por lo tanto, la contribución de la incertidumbre de la deriva de la balanza no será considerada.
- El laboratorio de CALIBRATEC S.A.C. no se hace responsable de los datos suministrados por el cliente.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-LM-0419-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	No tiene		

12. Resultados de la medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,1 °C

	Inicial	Final
Humedad	85,0 %	85,0 %

Carga L1	300,000 g	
I	ΔL	E
g	g	g
300,00	0,005	0,000
300,00	0,005	0,000
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,007	-0,002
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,006	-0,001
300,00	0,005	0,000
300,00	0,006	-0,001
Dif Máx. Encontrada		0,002
EMP		0,30

Carga L2	600,000 g	
I	ΔL	E
g	g	g
600,00	0,005	0,000
600,00	0,006	-0,001
600,00	0,006	-0,001
600,00	0,007	-0,002
600,00	0,007	-0,002
600,00	0,007	-0,002
600,00	0,007	-0,002
600,00	0,006	-0,001
599,99	0,007	-0,012
599,99	0,008	-0,013
600,00	0,007	-0,002
Dif Máx. Encontrada		0,013
EMP		0,30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,5 °C

	Inicial	Final
Humedad	85,0 %	83,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero E_0				Determinación del Error Corregido E_c				
	C. mínima g	I g	ΔL g	E_0 g	Carga L g	I g	ΔL g	E g	E_c g
1	0,100	0,10	0,005	0,000	200,000	200,00	0,007	-0,002	-0,002
2		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,006	-0,001	0,000
3		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,007	-0,002	-0,001
4		0,09	0,006	-0,011		200,00	0,007	-0,002	0,009
5		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,006	-0,001	0,001
Error máximo permitido (\pm)									0,20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0419-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C	Humedad	83,0 %	83,0 %

Carga L g	Carga creciente				Carga decreciente				EMP g
	I g	ΔL g	E g	Ec g	I g	ΔL g	E g	Ec g	
E ₀	0,100	0,10	0,005	0,000					
0,200	0,20	0,005	0,000	0,000	0,18	0,009	-0,024	-0,024	0,10
60,000	60,00	0,005	0,000	0,000	59,99	0,009	-0,014	-0,014	0,20
120,000	120,00	0,006	-0,001	-0,001	119,99	0,008	-0,013	-0,013	0,20
180,000	180,00	0,007	-0,002	-0,002	179,99	0,008	-0,013	-0,013	0,20
240,000	240,00	0,006	-0,001	-0,001	239,99	0,007	-0,012	-0,012	0,30
310,000	310,00	0,005	0,000	0,000	310,00	0,006	-0,001	-0,001	0,30
350,000	350,00	0,006	-0,001	-0,001	350,00	0,008	-0,003	-0,003	0,30
400,001	400,00	0,007	-0,003	-0,003	400,00	0,007	-0,003	-0,003	0,30
540,000	540,00	0,007	-0,002	-0,002	540,00	0,007	-0,002	-0,002	0,30
620,000	620,01	0,008	0,007	0,007	620,01	0,008	0,007	0,007	0,30

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza
I: Lectura de indicación de la balanza
E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

E₀: Error en cero
Ec: Error corregido
ΔL: Carga incrementada

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,0058 \text{ g}^2 + 0,000000016 \text{ g}^2 * R^2}$$

Lectura corregida de la balanza

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,0000032 \text{ g} * R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en g

13. 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.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

- Expediente** 0358
- Solicitante** LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
- Dirección** CAL. LA COLONIA NRO. 316 - CAJAMARCA JAEN JAEN
- Instrumento calibrado** **BALANZA ELECTRONICA**
Marca OHAUS
Modelo NVT6201ZH
N° de serie 8341346465
Identificación NO INDICA
Procedencia CHINA
Capacidad máxima: 6200 g
División de escala (d) 0,1 g
Div. de verificación (e) 1 g
Capacidad mínima 2 g
Clase de exactitud III
- Fecha de calibración** 2024-10-28

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.

CALIBRATEC 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

2024-11-05



Escanee el QR para ver el certificado de calibración

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM

7. Lugar de calibración

Instalaciones de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. ubicado en Cal. La Colonia Nro. 316 Cajamarca - Jaen - Jaen

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,4 °C
Humedad relativa	83 %	82 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	Juego de pesas de 1 mg a 1 kg de clase F1	0994-MPES-C-2024
PESATEC	Juego de pesas de 1 kg a 5 kg de clase F1	1113-MPES-C-2024

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 6000 g la balanza indicaba 5998,1 g)
- La división de verificación "e", la capacidad mínima y la clase de exactitud se encuentra indicado en la balanza
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 12 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a $0,00001\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ según el procedimiento de calibración
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente no cuenta con la información de los certificados anteriores para la balanza a calibrar. Por lo tanto, la contribución de la incertidumbre de la deriva de la balanza no será considerada.
- El laboratorio de CALIBRATEC S.A.C. no se hace responsable de los datos suministrados por el cliente.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	Tiene		

12. Resultados de la medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

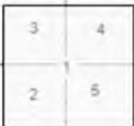
	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C

	Inicial	Final
Humedad	83,0 %	83,0 %

Carga L1			3 000,00 g		
I	ΔL	E			
g	g	g			
3 000,0	0,06	-0,01			
3 000,0	0,07	-0,02			
3 000,0	0,06	-0,01			
3 000,0	0,06	-0,01			
3 000,0	0,05	0,00			
3 000,0	0,06	-0,01			
2 999,9	0,07	-0,12			
3 000,0	0,06	-0,01			
2 999,9	0,07	-0,12			
2 999,9	0,08	-0,13			
Dif Máx. Encontrada		0,13			
EMP		3,0			

Carga L2			6 000,01 g		
I	ΔL	E			
g	g	g			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,07	-0,03			
6 000,0	0,07	-0,03			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,06	-0,02			
5 999,9	0,07	-0,13			
5 999,9	0,07	-0,13			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,07	-0,03			
Dif Máx. Encontrada		0,11			
EMP		3,0			

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,4 °C

	Inicial	Final
Humedad	83,0 %	82,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	C. mínima g	I g	ΔL g	E ₀ g	Carga L g	I g	ΔL g	E g	E _c g
1		1,0	0,05	0,00		2 000,0	0,05	0,00	0,00
2		0,9	0,07	-0,12		2 000,0	0,06	-0,01	0,11
3	1,00	1,0	0,06	-0,01	2 000,00	2 000,0	0,05	0,00	0,01
4		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,06	-0,01	0,00
5		1,0	0,07	-0,02		2 000,0	0,06	-0,01	0,01
Error máximo permitido (±)									2,0

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	19,4 °C	19,4 °C	Humedad	82,0 %	82,0 %

Carga L g	Carga creciente				Carga decreciente				EMP g
	I g	ΔL g	E g	Ec g	I g	ΔL g	E g	Ec g	
E ₀	1,00	1,0	0,05	0,00					
2,00	2,0	0,05	0,00	0,00	1,9	0,08	-0,13	-0,13	1,0
620,00	620,0	0,05	0,00	0,00	619,9	0,07	-0,12	-0,12	2,0
1 200,00	1 200,0	0,06	-0,01	-0,01	1 200,0	0,08	-0,03	-0,03	2,0
1 800,00	1 800,0	0,06	-0,01	-0,01	1 800,0	0,07	-0,02	-0,02	2,0
2 400,00	2 400,0	0,07	-0,02	-0,02	2 399,0	0,08	-1,03	-1,03	3,0
3 100,00	3 100,0	0,06	-0,01	-0,01	3 100,0	0,07	-0,02	-0,02	3,0
3 700,00	3 700,0	0,05	0,00	0,00	3 700,0	0,08	-0,03	-0,03	3,0
4 300,01	4 300,0	0,06	-0,02	-0,02	4 300,0	0,06	-0,02	-0,02	3,0
5 400,01	5 400,0	0,07	-0,03	-0,03	5 400,0	0,07	-0,03	-0,03	3,0
6 200,01	6 200,1	0,07	0,07	0,07	6 200,1	0,07	0,07	0,07	3,0

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza
I: Lectura de indicación de la balanza
E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

E₀: Error en cero
Ec: Error corregido
ΔL: Carga incrementada

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,19 \text{ g}^2 + 0,000000016 \text{ g}^2 * R^2}$$

Lectura corregida de la balanza

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,0000012 \text{ g} * R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en g

13. 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.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-01792-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente 0358

2. Solicitante LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

3. Dirección CAL. LA COLONIA NRO. 316 - CAJAMARCA JAEN JAEN

4. Equipo calibrado CAZUELA CASAGRANDE

Marca PERUTEST

Número de Serie 028

Modelo PT-CC

Procedencia PERÚ

Identificación NO INDICA

Tipo de indicación ANALOGICO

5. Fecha de Calibración 2024-10-28

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.

CALIBRATEC 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

2024-11-05

Jefe de Laboratorio





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-01792-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó empleando el método de comparación directa tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de calibración

Instalaciones de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. ubicado en Cal. La Colonia Nro. 316 Cajamarca - Jaen - Jaen

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,8 °C	28,1 °C
Humedad Relativa	66 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KOSSOMET	Pie de rey con una incertidumbre de 10 μ m	DM24-C-0123

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de **CALIBRADO**.
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-01792-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

DIMENSIONES DE LA BASE

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
52,30	150,05	125,20

Incertidumbre expandida : 0,013 mm

DIMENSIONES DE LA COPA

Diámetro de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Profundidad de la copa (mm)
93,90	2,15	25,30

Incertidumbre expandida : 0,013 mm

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 0045-2025

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 7

1. Expediente 1376-2025
2. Solicitante **LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.**
3. Dirección CAL.LA COLONIA NRO. 316 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo **HORNO DE SECADO**
 Marca PERUTEST
 Modelo PT-H76
 N° de serie 0225
 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 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 aqui 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	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de indicación	0 °C a 200 °C	0 °C a 200 °C
Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	Digital	Digital

5. Fecha de calibración 2025-03-24

Fecha de Emisión

2025-03-24

Jefe de Laboratorio



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



RT03-F01

Revisión 00

VENTAS

☎ 913 028 622 / 908 931 391

SOPORTE TECNICO

☎ 913 028 621 / 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Tamborillo 935 Ex Fundo Chacra Cerro - Comas - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe / ventas2@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 CALIBRACION PT - LT - 0045-2025

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 7

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

AV. TAMBORILLO NRO. 935 OTR. EX FUNDO CHACRA CERRO LIMA - LIMA - COMAS

8. Condiciones ambientales

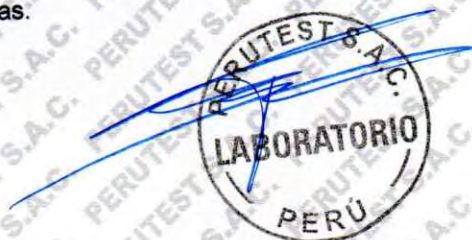
	Inicial	Final
Temperatura	21.0 °C	21.0 °C
Humedad relativa	56 %	58 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
MSG	TERMÓMETRO DIGITAL MULTICANAL DE 12 SENSORES	LTT25-0058

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración deénde del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
- Antes de la calibración no se realizo algún tipo de ajuste.
- La tensión eléctrica del equipo es 227 VAC
- La carga para la medición consistió de 2 recipientes conteniendo muestras.



Revisión 00

RT03-F01

VENTAS

☎ 913 028 622 / 908 931 391

SOPORTE TECNICO

☎ 913 028 621 / 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Tamborillo 935 Ex Fundo Chacra Cerro - Comas - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe / ventas2@perutest.com.pe

📌 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 CALIBRACION PT - LT - 0045-2025

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 7

11. Resultados de la medición

Temperatura ambiental promedio 21.0 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110 °C

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo min	Term. del equipo °C	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom °C	T. máx - T. mín °C
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.4	112.3	111.6	110.6	112.4	111.8	114.0	111.9	112.9	111.8	3.6
02	110.0	110.5	110.5	112.3	111.7	110.7	112.6	111.9	113.9	111.9	113.3	111.9	3.4
04	110.0	110.8	110.8	112.5	111.2	110.6	112.8	112.3	114.0	111.9	113.2	112.0	3.3
06	110.0	110.7	110.7	112.7	111.7	110.5	113.0	111.9	113.7	112.2	113.4	112.0	3.1
08	110.0	110.7	110.7	112.7	112.2	111.2	112.5	111.8	113.8	113.3	113.2	112.2	3.1
10	110.0	110.9	110.9	112.2	111.3	110.9	112.6	111.8	113.7	113.4	113.5	112.1	2.8
12	110.0	111.2	111.2	112.3	111.6	110.7	112.7	111.3	113.6	113.4	113.8	112.2	3.1
14	110.0	110.7	110.7	112.5	111.7	110.2	112.8	111.4	113.3	112.2	113.2	111.9	3.0
16	110.0	110.8	110.8	112.8	111.8	110.6	112.8	111.7	113.9	112.1	113.5	112.0	3.2
18	110.0	110.9	110.9	112.9	111.6	110.5	112.4	111.8	113.7	112.3	113.6	112.0	3.1
20	110.0	110.9	110.9	112.7	111.7	110.6	112.3	111.3	114.0	112.1	113.3	112.0	3.3
22	110.0	111.2	111.2	112.7	111.8	110.2	111.8	111.4	113.7	112.3	114.1	112.0	3.9
24	110.0	110.2	110.2	112.9	112.2	110.4	112.8	111.7	113.8	112.3	113.1	111.9	3.6
26	110.0	110.6	110.6	113.0	111.8	110.7	112.8	111.8	113.6	112.3	112.8	112.0	3.0
28	110.0	110.7	110.7	112.7	111.5	110.6	112.4	111.9	113.7	112.1	113.1	111.9	3.0
30	110.0	110.3	110.3	112.5	111.7	110.0	113.1	111.4	113.4	111.8	113.0	111.7	3.3
32	110.0	110.5	110.5	113.0	111.3	110.9	113.4	111.8	113.6	111.9	113.1	112.0	3.1
34	110.0	110.7	110.7	113.2	111.7	110.8	112.6	112.0	113.7	112.3	113.1	112.1	3.0
36	110.0	110.3	110.3	113.3	111.4	110.6	113.0	111.9	114.0	111.9	113.5	112.0	3.7
38	110.0	110.6	110.6	113.2	111.2	110.2	113.1	112.0	113.2	111.8	112.8	111.9	2.9
40	110.0	110.7	110.7	112.9	111.7	110.4	112.8	111.8	113.7	111.6	113.1	111.9	3.2
42	110.0	110.5	110.5	112.7	111.6	110.5	113.3	111.9	114.0	112.2	113.2	112.0	3.5
44	110.0	110.7	110.7	112.1	111.7	110.5	113.4	111.3	113.3	112.1	113.4	111.9	2.9
46	110.0	112.6	112.6	113.0	111.4	110.2	112.6	111.7	113.7	111.7	113.5	112.3	3.4
48	110.0	111.2	111.2	112.3	111.7	110.5	112.8	111.8	114.3	111.9	113.4	112.1	3.7
50	110.0	111.3	111.3	112.5	111.4	110.6	112.3	112.0	113.5	111.8	113.5	112.0	2.9
52	110.0	110.9	110.9	112.3	111.2	110.2	112.5	111.7	114.0	112.1	113.2	111.9	3.7
54	110.0	110.8	110.8	112.5	111.7	110.1	112.4	111.5	113.7	111.7	113.4	111.8	3.5
56	110.0	110.6	110.6	112.9	111.8	110.2	112.6	111.8	114.6	112.0	113.5	112.0	4.3
58	110.0	110.5	110.5	112.3	111.2	110.8	113.0	111.5	113.5	112.1	113.6	111.9	3.1
60	110.0	110.2	110.2	112.5	111.4	110.1	112.8	111.7	113.4	111.6	114.1	111.8	4.0
T. PROM		110.7	110.7	112.6	111.6	110.5	112.7	111.7	113.7	112.2	113.3	112.0	
Temp. máxima		112.6	112.6	113.3	112.2	111.2	113.4	112.3	114.6	113.4	114.1	113.5	
Temp. mínima		110.2	110.2	112.1	111.2	110.0	111.8	111.3	113.2	111.6	112.8	111.8	
DTT		2.4	2.4	1.2	1.0	1.2	1.6	1.0	1.4	1.8	1.3	1.7	

Revisión 00

VENTAS

☎ 913 028 622 / 908 931 391

SOPORTE TECNICO

☎ 913 028 621 / 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Tamborillo 935 Ex Fundo Chacra Cerro - Comas - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe / ventas2@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LT - 0045-2025

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 7

PARÁMETROS	Valor °C	Incertidumbre °C
Máxima Temperatura medida	114.6	0.5
Mínima Temperatura medida	110	0.5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	3.2	0.5
Estabilidad medida	1.2	0.05
Uniformidad medida	4.3	0.6

- 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.

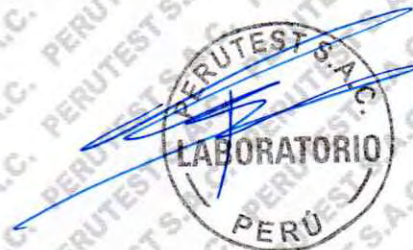
Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

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

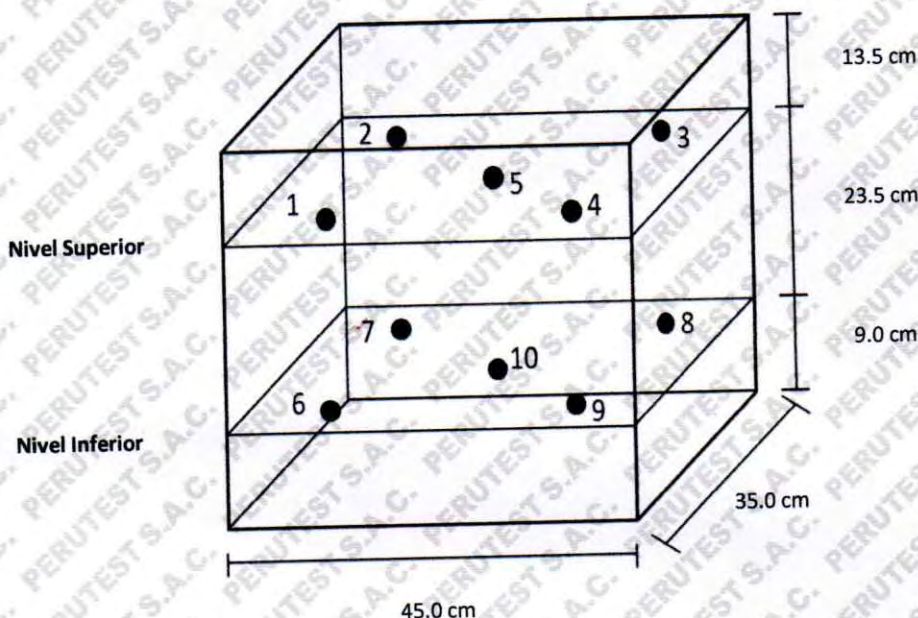
La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

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.



DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DEL EQUIPO



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

Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 1.5 cm por encima de carga

Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1.5 cm por debajo de la parrilla inferior

Los sensores del 1 al 4 y 6 al 9 están ubicados 4.5 cm de las paredes laterales y a 4.5 cm del frente y fondo del equipo.

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%.





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

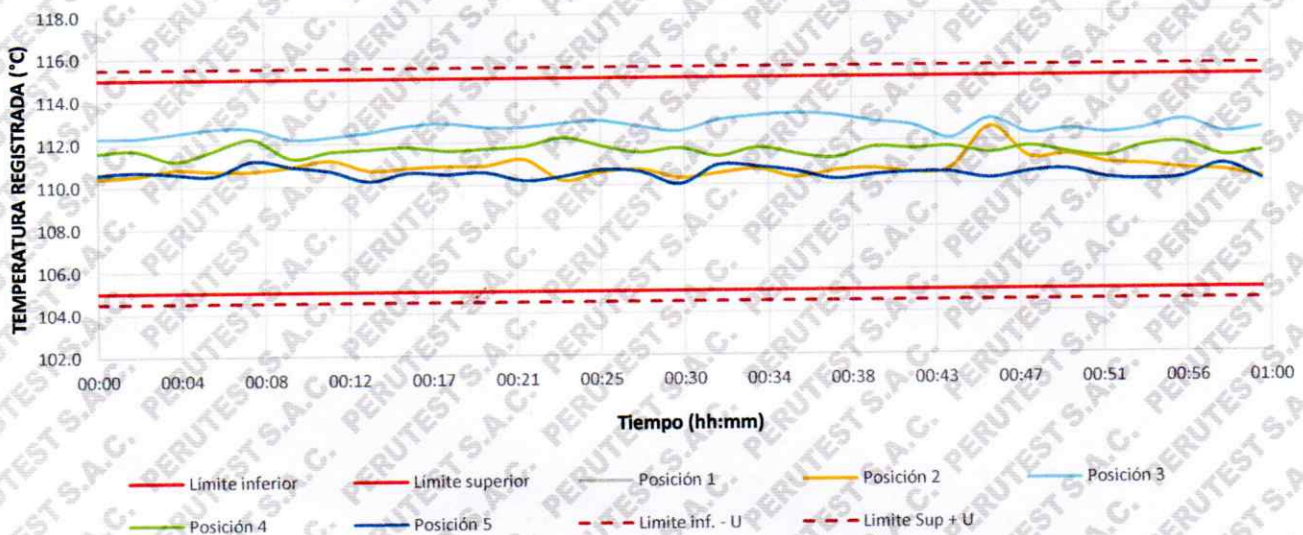
CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LT - 0045-2025

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

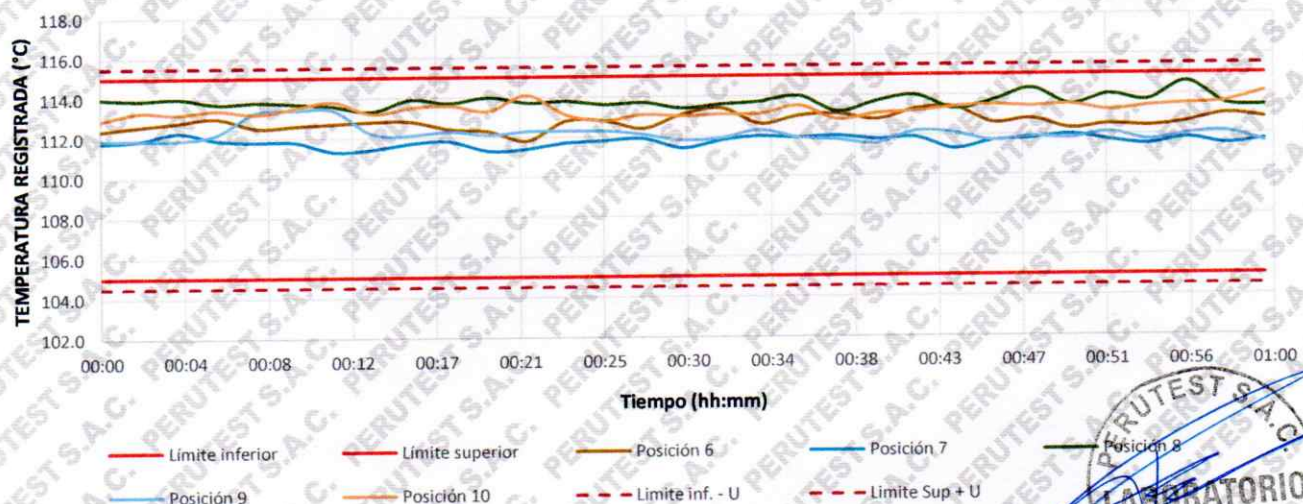
Página 6 de 7

TEMPERATURA DE TRABAJO DE $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$

NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR



Revisión 00

RT03-F01

VENTAS

☎ 913 028 622 / 908 931 391

SOPORTE TECNICO

☎ 913 028 621 / 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Tamborillo 935 Ex Fundo Chacra Cerro - Comas - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe / ventas2@perutest.com.pe

📌 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 CALIBRACION PT - LT - 0045-2025

Página 7 de 7

FOTOGRAFIA INTERNA DEL EQUIPO



FIN DEL DOCUMENTO



RT03-F01

Revisión 00

VENTAS

☎ 913 028 622 / 908 931 391

SOPORTE TECNICO

☎ 913 028 621 / 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe


📍 Av. Tamborillo 935 Ex Fundo Chacra Cerro - Comas - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe / ventas2@perutest.com.pe

📌 PERUTEST SAC

ANEXO N° 07

ENSAYOS FÍSICOS Y MECÁNICOS DEL ADOBE

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	PORTADA	LSP25 - EC – 340	MARZO - 2025

ENSAYOS DE LABORATORIO


TESIS:

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025”.

SOLICITANTES:

**EYDER SOTO FUENTES
CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS**


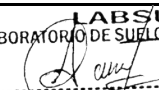
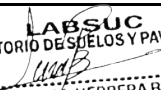
MARZO - 2025

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - EC – 340	MARZO - 2025


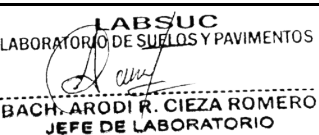
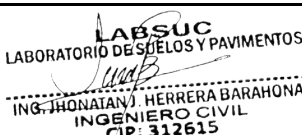
ANEXO I

ENSAYO A COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA


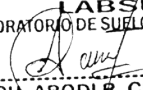
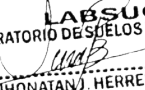
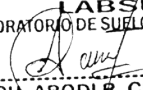
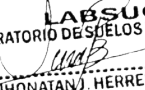
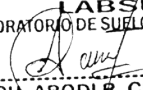
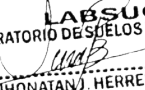
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ADOBE ARTESANAL</td> <td>9.81</td> <td>9.64</td> <td>9.76</td> <td>04-02-25</td> <td>04-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1080.00</td> <td>11.48</td> <td>1.13</td> </tr> <tr> <td>ADOBE ARTESANAL</td> <td>9.78</td> <td>9.69</td> <td>9.71</td> <td>04-02-25</td> <td>04-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1040.00</td> <td>11.05</td> <td>1.08</td> </tr> <tr> <td>ADOBE ARTESANAL</td> <td>9.80</td> <td>9.72</td> <td>9.78</td> <td>04-02-25</td> <td>04-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>980.00</td> <td>10.31</td> <td>1.01</td> </tr> <tr> <td>ADOBE ARTESANAL</td> <td>9.81</td> <td>9.81</td> <td>9.69</td> <td>04-02-25</td> <td>04-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1050.00</td> <td>11.05</td> <td>1.08</td> </tr> <tr> <td>ADOBE ARTESANAL</td> <td>9.77</td> <td>9.72</td> <td>9.78</td> <td>04-02-25</td> <td>04-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1060.00</td> <td>11.15</td> <td>1.09</td> </tr> <tr> <td>ADOBE ARTESANAL</td> <td>9.82</td> <td>9.73</td> <td>9.77</td> <td>04-02-25</td> <td>04-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1100.00</td> <td>11.57</td> <td>1.13</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">11.10</td> <td style="text-align: center;">1.09</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td style="text-align: center;">0.45</td> <td style="text-align: center;">0.04</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td style="text-align: center;">10.65</td> <td style="text-align: center;">1.04</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	ADOBE ARTESANAL	9.81	9.64	9.76	04-02-25	04-03-25	28	94.09	1080.00	11.48	1.13	ADOBE ARTESANAL	9.78	9.69	9.71	04-02-25	04-03-25	28	94.09	1040.00	11.05	1.08	ADOBE ARTESANAL	9.80	9.72	9.78	04-02-25	04-03-25	28	95.06	980.00	10.31	1.01	ADOBE ARTESANAL	9.81	9.81	9.69	04-02-25	04-03-25	28	95.06	1050.00	11.05	1.08	ADOBE ARTESANAL	9.77	9.72	9.78	04-02-25	04-03-25	28	95.06	1060.00	11.15	1.09	ADOBE ARTESANAL	9.82	9.73	9.77	04-02-25	04-03-25	28	95.06	1100.00	11.57	1.13									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		11.10	1.09									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.45	0.04									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		10.65	1.04
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
ADOBE ARTESANAL	9.81	9.64	9.76	04-02-25	04-03-25	28	94.09	1080.00	11.48	1.13																																																																																																																						
ADOBE ARTESANAL	9.78	9.69	9.71	04-02-25	04-03-25	28	94.09	1040.00	11.05	1.08																																																																																																																						
ADOBE ARTESANAL	9.80	9.72	9.78	04-02-25	04-03-25	28	95.06	980.00	10.31	1.01																																																																																																																						
ADOBE ARTESANAL	9.81	9.81	9.69	04-02-25	04-03-25	28	95.06	1050.00	11.05	1.08																																																																																																																						
ADOBE ARTESANAL	9.77	9.72	9.78	04-02-25	04-03-25	28	95.06	1060.00	11.15	1.09																																																																																																																						
ADOBE ARTESANAL	9.82	9.73	9.77	04-02-25	04-03-25	28	95.06	1100.00	11.57	1.13																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		11.10	1.09																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.45	0.04																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		10.65	1.04																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


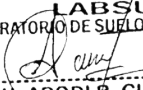
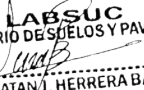
FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:		"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																														
SOLICITANTE:		EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS				Realizado por:		Arody Cieza Romero																																																																																																																								
UBICACIÓN:		DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA				Revisado por:		Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																								
Método de ensayo:		ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.79</td> <td>9.71</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1270.00</td> <td>13.36</td> <td>1.31</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.80</td> <td>9.79</td> <td>9.81</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1350.00</td> <td>14.06</td> <td>1.38</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.83</td> <td>9.80</td> <td>9.80</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1220.00</td> <td>12.70</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.83</td> <td>9.71</td> <td>9.69</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1280.00</td> <td>13.60</td> <td>1.33</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.64</td> <td>9.76</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1200.00</td> <td>12.75</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.68</td> <td>9.72</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1290.00</td> <td>13.71</td> <td>1.34</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">13.36</td> <td style="text-align: center;">1.31</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td style="text-align: center;">0.54</td> <td style="text-align: center;">0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td style="text-align: center;">12.82</td> <td style="text-align: center;">1.26</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	3.5% C + 1.5% VE	9.81	9.79	9.71	05-02-25	05-03-25	28	95.06	1270.00	13.36	1.31	3.5% C + 1.5% VE	9.80	9.79	9.81	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1350.00	14.06	1.38	3.5% C + 1.5% VE	9.83	9.80	9.80	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1220.00	12.70	1.25	3.5% C + 1.5% VE	9.83	9.71	9.69	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1280.00	13.60	1.33	3.5% C + 1.5% VE	9.82	9.64	9.76	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1200.00	12.75	1.25	3.5% C + 1.5% VE	9.84	9.68	9.72	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1290.00	13.71	1.34									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		13.36	1.31									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.54	0.05									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		12.82	1.26
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
3.5% C + 1.5% VE	9.81	9.79	9.71	05-02-25	05-03-25	28	95.06	1270.00	13.36	1.31																																																																																																																						
3.5% C + 1.5% VE	9.80	9.79	9.81	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1350.00	14.06	1.38																																																																																																																						
3.5% C + 1.5% VE	9.83	9.80	9.80	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1220.00	12.70	1.25																																																																																																																						
3.5% C + 1.5% VE	9.83	9.71	9.69	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1280.00	13.60	1.33																																																																																																																						
3.5% C + 1.5% VE	9.82	9.64	9.76	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1200.00	12.75	1.25																																																																																																																						
3.5% C + 1.5% VE	9.84	9.68	9.72	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1290.00	13.71	1.34																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		13.36	1.31																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.54	0.05																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		12.82	1.26																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


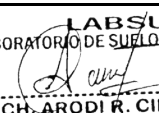
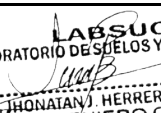
FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:		"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																														
SOLICITANTE:		EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS				Realizado por:		Arody Cieza Romero																																																																																																																								
UBICACIÓN:		DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA				Revisado por:		Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																								
Método de ensayo:		ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.86</td> <td>9.64</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>95.05</td> <td>1320.00</td> <td>13.89</td> <td>1.36</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.96</td> <td>9.64</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.01</td> <td>1280.00</td> <td>13.33</td> <td>1.31</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.72</td> <td>9.68</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1450.00</td> <td>15.41</td> <td>1.51</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.79</td> <td>9.81</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1390.00</td> <td>14.47</td> <td>1.42</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.79</td> <td>9.74</td> <td>9.86</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1380.00</td> <td>14.37</td> <td>1.41</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.82</td> <td>9.78</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1420.00</td> <td>14.79</td> <td>1.45</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>14.38</td> <td>1.41</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.72</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td>13.66</td> <td>1.34</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	3.5% C + 3.5% VE	9.82	9.86	9.64	05-02-25	05-03-25	28	95.05	1320.00	13.89	1.36	3.5% C + 3.5% VE	9.81	9.96	9.64	05-02-25	05-03-25	28	96.01	1280.00	13.33	1.31	3.5% C + 3.5% VE	9.84	9.72	9.68	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1450.00	15.41	1.51	3.5% C + 3.5% VE	9.82	9.79	9.81	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1390.00	14.47	1.42	3.5% C + 3.5% VE	9.79	9.74	9.86	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1380.00	14.37	1.41	3.5% C + 3.5% VE	9.81	9.82	9.78	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1420.00	14.79	1.45									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		14.38	1.41									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.72	0.07									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		13.66	1.34
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
3.5% C + 3.5% VE	9.82	9.86	9.64	05-02-25	05-03-25	28	95.05	1320.00	13.89	1.36																																																																																																																						
3.5% C + 3.5% VE	9.81	9.96	9.64	05-02-25	05-03-25	28	96.01	1280.00	13.33	1.31																																																																																																																						
3.5% C + 3.5% VE	9.84	9.72	9.68	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1450.00	15.41	1.51																																																																																																																						
3.5% C + 3.5% VE	9.82	9.79	9.81	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1390.00	14.47	1.42																																																																																																																						
3.5% C + 3.5% VE	9.79	9.74	9.86	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1380.00	14.37	1.41																																																																																																																						
3.5% C + 3.5% VE	9.81	9.82	9.78	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1420.00	14.79	1.45																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		14.38	1.41																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.72	0.07																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		13.66	1.34																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO JEFE DE LABORATORIO </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> APROBÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE </td> </tr> </table>											REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE																																																																																																																				
REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE																																																																																																																															


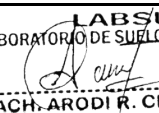
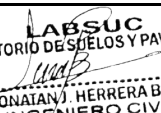
FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA							Versión	01																																																																																																																							
	NTP 339.613							Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.78</td> <td>9.72</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1360.00</td> <td>14.31</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.71</td> <td>9.69</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1250.00</td> <td>13.29</td> <td>1.30</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.83</td> <td>9.77</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1290.00</td> <td>13.43</td> <td>1.32</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.80</td> <td>9.74</td> <td>9.86</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1420.00</td> <td>14.79</td> <td>1.45</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.86</td> <td>9.68</td> <td>9.72</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1240.00</td> <td>13.18</td> <td>1.29</td> </tr> <tr> <td>3.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.83</td> <td>9.81</td> <td>9.79</td> <td>05-02-25</td> <td>05-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1330.00</td> <td>13.85</td> <td>1.36</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>13.81</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.64</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA <i>F'</i>_b</td> <td>13.17</td> <td>1.29</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	3.5% C + 5.5% VE	9.82	9.78	9.72	05-02-25	05-03-25	28	95.06	1360.00	14.31	1.40	3.5% C + 5.5% VE	9.84	9.71	9.69	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1250.00	13.29	1.30	3.5% C + 5.5% VE	9.82	9.83	9.77	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1290.00	13.43	1.32	3.5% C + 5.5% VE	9.80	9.74	9.86	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1420.00	14.79	1.45	3.5% C + 5.5% VE	9.86	9.68	9.72	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1240.00	13.18	1.29	3.5% C + 5.5% VE	9.83	9.81	9.79	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1330.00	13.85	1.36									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		13.81	1.35									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.64	0.06									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA <i>F'</i>_b		13.17	1.29
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
3.5% C + 5.5% VE	9.82	9.78	9.72	05-02-25	05-03-25	28	95.06	1360.00	14.31	1.40																																																																																																																						
3.5% C + 5.5% VE	9.84	9.71	9.69	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1250.00	13.29	1.30																																																																																																																						
3.5% C + 5.5% VE	9.82	9.83	9.77	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1290.00	13.43	1.32																																																																																																																						
3.5% C + 5.5% VE	9.80	9.74	9.86	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1420.00	14.79	1.45																																																																																																																						
3.5% C + 5.5% VE	9.86	9.68	9.72	05-02-25	05-03-25	28	94.09	1240.00	13.18	1.29																																																																																																																						
3.5% C + 5.5% VE	9.83	9.81	9.79	05-02-25	05-03-25	28	96.04	1330.00	13.85	1.36																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		13.81	1.35																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.64	0.06																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA <i>F'</i>_b		13.17	1.29																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


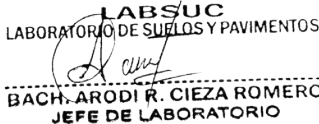
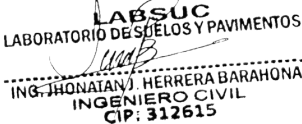
FIN DEL INFORME

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA							Versión	01																																																																																																																							
	NTP 339.613							Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5% C + 1.5% VE</td> <td>9.80</td> <td>9.76</td> <td>9.84</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1380.00</td> <td>14.37</td> <td>1.41</td> </tr> <tr> <td>5% C + 1.5% VE</td> <td>9.83</td> <td>9.72</td> <td>9.78</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1450.00</td> <td>15.25</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>5% C + 1.5% VE</td> <td>9.86</td> <td>9.73</td> <td>9.67</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1470.00</td> <td>15.62</td> <td>1.53</td> </tr> <tr> <td>5% C + 1.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.79</td> <td>9.71</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1500.00</td> <td>15.78</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>5% C + 1.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.77</td> <td>9.83</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1410.00</td> <td>14.68</td> <td>1.44</td> </tr> <tr> <td>5% C + 1.5% VE</td> <td>9.79</td> <td>9.82</td> <td>9.78</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1350.00</td> <td>14.06</td> <td>1.38</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>14.96</td> <td>1.47</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.70</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td>14.26</td> <td>1.40</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	5% C + 1.5% VE	9.80	9.76	9.84	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1380.00	14.37	1.41	5% C + 1.5% VE	9.83	9.72	9.78	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1450.00	15.25	1.50	5% C + 1.5% VE	9.86	9.73	9.67	06-02-25	06-03-25	28	94.09	1470.00	15.62	1.53	5% C + 1.5% VE	9.81	9.79	9.71	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1500.00	15.78	1.55	5% C + 1.5% VE	9.81	9.77	9.83	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1410.00	14.68	1.44	5% C + 1.5% VE	9.79	9.82	9.78	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1350.00	14.06	1.38									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		14.96	1.47									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.70	0.07									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		14.26	1.40
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
5% C + 1.5% VE	9.80	9.76	9.84	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1380.00	14.37	1.41																																																																																																																						
5% C + 1.5% VE	9.83	9.72	9.78	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1450.00	15.25	1.50																																																																																																																						
5% C + 1.5% VE	9.86	9.73	9.67	06-02-25	06-03-25	28	94.09	1470.00	15.62	1.53																																																																																																																						
5% C + 1.5% VE	9.81	9.79	9.71	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1500.00	15.78	1.55																																																																																																																						
5% C + 1.5% VE	9.81	9.77	9.83	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1410.00	14.68	1.44																																																																																																																						
5% C + 1.5% VE	9.79	9.82	9.78	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1350.00	14.06	1.38																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		14.96	1.47																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.70	0.07																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		14.26	1.40																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


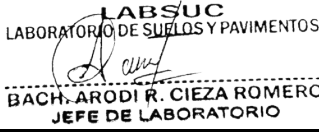
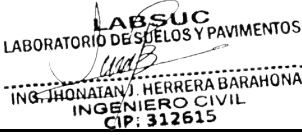
FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA							Versión	01																																																																																																																							
	NTP 339.613							Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5% C + 3.5% VE</td> <td>9.83</td> <td>9.76</td> <td>9.74</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1540.00</td> <td>16.20</td> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td>5% C + 3.5% VE</td> <td>9.85</td> <td>9.72</td> <td>9.68</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1480.00</td> <td>15.73</td> <td>1.54</td> </tr> <tr> <td>5% C + 3.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.70</td> <td>9.70</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>94.09</td> <td>1400.00</td> <td>14.88</td> <td>1.46</td> </tr> <tr> <td>5% C + 3.5% VE</td> <td>9.83</td> <td>9.78</td> <td>9.82</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1510.00</td> <td>15.72</td> <td>1.54</td> </tr> <tr> <td>5% C + 3.5% VE</td> <td>9.88</td> <td>9.71</td> <td>9.79</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1540.00</td> <td>16.20</td> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td>5% C + 3.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.82</td> <td>9.78</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1500.00</td> <td>15.62</td> <td>1.53</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>15.73</td> <td>1.54</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.49</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F'b</td> <td>15.24</td> <td>1.49</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	5% C + 3.5% VE	9.83	9.76	9.74	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1540.00	16.20	1.59	5% C + 3.5% VE	9.85	9.72	9.68	06-02-25	06-03-25	28	94.09	1480.00	15.73	1.54	5% C + 3.5% VE	9.82	9.70	9.70	06-02-25	06-03-25	28	94.09	1400.00	14.88	1.46	5% C + 3.5% VE	9.83	9.78	9.82	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1510.00	15.72	1.54	5% C + 3.5% VE	9.88	9.71	9.79	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1540.00	16.20	1.59	5% C + 3.5% VE	9.82	9.82	9.78	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1500.00	15.62	1.53									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		15.73	1.54									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.49	0.05									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F'b		15.24	1.49
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
5% C + 3.5% VE	9.83	9.76	9.74	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1540.00	16.20	1.59																																																																																																																						
5% C + 3.5% VE	9.85	9.72	9.68	06-02-25	06-03-25	28	94.09	1480.00	15.73	1.54																																																																																																																						
5% C + 3.5% VE	9.82	9.70	9.70	06-02-25	06-03-25	28	94.09	1400.00	14.88	1.46																																																																																																																						
5% C + 3.5% VE	9.83	9.78	9.82	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1510.00	15.72	1.54																																																																																																																						
5% C + 3.5% VE	9.88	9.71	9.79	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1540.00	16.20	1.59																																																																																																																						
5% C + 3.5% VE	9.82	9.82	9.78	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1500.00	15.62	1.53																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		15.73	1.54																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.49	0.05																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F'b		15.24	1.49																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


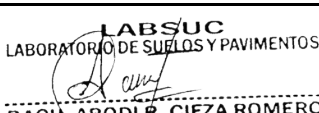
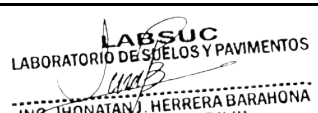
FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5% C + 5.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.83</td> <td>9.77</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1430.00</td> <td>14.89</td> <td>1.46</td> </tr> <tr> <td>5% C + 5.5% VE</td> <td>9.76</td> <td>9.88</td> <td>9.82</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>97.02</td> <td>1510.00</td> <td>15.56</td> <td>1.53</td> </tr> <tr> <td>5% C + 5.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.78</td> <td>9.72</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1350.00</td> <td>14.20</td> <td>1.39</td> </tr> <tr> <td>5% C + 5.5% VE</td> <td>9.78</td> <td>9.84</td> <td>9.76</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1460.00</td> <td>15.20</td> <td>1.49</td> </tr> <tr> <td>5% C + 5.5% VE</td> <td>9.80</td> <td>9.81</td> <td>9.79</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1550.00</td> <td>16.14</td> <td>1.58</td> </tr> <tr> <td>5% C + 5.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.74</td> <td>9.76</td> <td>06-02-25</td> <td>06-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1320.00</td> <td>13.89</td> <td>1.36</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>14.98</td> <td>1.47</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.84</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td>14.14</td> <td>1.39</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	5% C + 5.5% VE	9.81	9.83	9.77	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1430.00	14.89	1.46	5% C + 5.5% VE	9.76	9.88	9.82	06-02-25	06-03-25	28	97.02	1510.00	15.56	1.53	5% C + 5.5% VE	9.84	9.78	9.72	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1350.00	14.20	1.39	5% C + 5.5% VE	9.78	9.84	9.76	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1460.00	15.20	1.49	5% C + 5.5% VE	9.80	9.81	9.79	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1550.00	16.14	1.58	5% C + 5.5% VE	9.84	9.74	9.76	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1320.00	13.89	1.36									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		14.98	1.47									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.84	0.08									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		14.14	1.39
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
5% C + 5.5% VE	9.81	9.83	9.77	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1430.00	14.89	1.46																																																																																																																						
5% C + 5.5% VE	9.76	9.88	9.82	06-02-25	06-03-25	28	97.02	1510.00	15.56	1.53																																																																																																																						
5% C + 5.5% VE	9.84	9.78	9.72	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1350.00	14.20	1.39																																																																																																																						
5% C + 5.5% VE	9.78	9.84	9.76	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1460.00	15.20	1.49																																																																																																																						
5% C + 5.5% VE	9.80	9.81	9.79	06-02-25	06-03-25	28	96.04	1550.00	16.14	1.58																																																																																																																						
5% C + 5.5% VE	9.84	9.74	9.76	06-02-25	06-03-25	28	95.06	1320.00	13.89	1.36																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		14.98	1.47																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.84	0.08																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		14.14	1.39																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


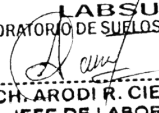
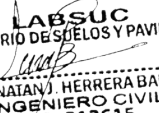
FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.81</td> <td>9.85</td> <td>9.75</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1050.00</td> <td>10.93</td> <td>1.07</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.88</td> <td>9.82</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>97.02</td> <td>1150.00</td> <td>11.85</td> <td>1.16</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.85</td> <td>9.74</td> <td>9.76</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1190.00</td> <td>12.52</td> <td>1.23</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.83</td> <td>9.87</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>97.02</td> <td>1070.00</td> <td>11.03</td> <td>1.08</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.74</td> <td>9.86</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1090.00</td> <td>11.35</td> <td>1.11</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 1.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.81</td> <td>9.79</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1080.00</td> <td>11.25</td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>11.49</td> <td>1.13</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.60</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td>10.89</td> <td>1.07</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	8.5% C + 1.5% VE	9.81	9.85	9.75	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1050.00	10.93	1.07	8.5% C + 1.5% VE	9.84	9.88	9.82	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1150.00	11.85	1.16	8.5% C + 1.5% VE	9.85	9.74	9.76	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1190.00	12.52	1.23	8.5% C + 1.5% VE	9.84	9.83	9.87	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1070.00	11.03	1.08	8.5% C + 1.5% VE	9.82	9.74	9.86	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1090.00	11.35	1.11	8.5% C + 1.5% VE	9.82	9.81	9.79	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1080.00	11.25	1.10									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		11.49	1.13									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.60	0.06									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		10.89	1.07
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
8.5% C + 1.5% VE	9.81	9.85	9.75	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1050.00	10.93	1.07																																																																																																																						
8.5% C + 1.5% VE	9.84	9.88	9.82	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1150.00	11.85	1.16																																																																																																																						
8.5% C + 1.5% VE	9.85	9.74	9.76	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1190.00	12.52	1.23																																																																																																																						
8.5% C + 1.5% VE	9.84	9.83	9.87	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1070.00	11.03	1.08																																																																																																																						
8.5% C + 1.5% VE	9.82	9.74	9.86	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1090.00	11.35	1.11																																																																																																																						
8.5% C + 1.5% VE	9.82	9.81	9.79	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1080.00	11.25	1.10																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		11.49	1.13																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.60	0.06																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		10.89	1.07																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											


FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.80</td> <td>9.80</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1170.00</td> <td>12.18</td> <td>1.19</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.76</td> <td>9.74</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1120.00</td> <td>11.78</td> <td>1.16</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.85</td> <td>9.88</td> <td>9.82</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>97.02</td> <td>1220.00</td> <td>12.57</td> <td>1.23</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.79</td> <td>9.81</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1140.00</td> <td>11.87</td> <td>1.16</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.85</td> <td>9.78</td> <td>9.72</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1120.00</td> <td>11.78</td> <td>1.16</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 3.5% VE</td> <td>9.86</td> <td>9.87</td> <td>9.83</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>97.02</td> <td>1250.00</td> <td>12.88</td> <td>1.26</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>12.18</td> <td>1.19</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.46</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td>11.72</td> <td>1.15</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	8.5% C + 3.5% VE	9.84	9.80	9.80	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1170.00	12.18	1.19	8.5% C + 3.5% VE	9.82	9.76	9.74	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1120.00	11.78	1.16	8.5% C + 3.5% VE	9.85	9.88	9.82	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1220.00	12.57	1.23	8.5% C + 3.5% VE	9.82	9.79	9.81	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1140.00	11.87	1.16	8.5% C + 3.5% VE	9.85	9.78	9.72	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1120.00	11.78	1.16	8.5% C + 3.5% VE	9.86	9.87	9.83	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1250.00	12.88	1.26									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		12.18	1.19									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.46	0.05									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		11.72	1.15
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
8.5% C + 3.5% VE	9.84	9.80	9.80	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1170.00	12.18	1.19																																																																																																																						
8.5% C + 3.5% VE	9.82	9.76	9.74	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1120.00	11.78	1.16																																																																																																																						
8.5% C + 3.5% VE	9.85	9.88	9.82	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1220.00	12.57	1.23																																																																																																																						
8.5% C + 3.5% VE	9.82	9.79	9.81	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1140.00	11.87	1.16																																																																																																																						
8.5% C + 3.5% VE	9.85	9.78	9.72	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1120.00	11.78	1.16																																																																																																																						
8.5% C + 3.5% VE	9.86	9.87	9.83	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1250.00	12.88	1.26																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		12.18	1.19																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.46	0.05																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		11.72	1.15																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											

FIN DEL INFORME

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	INFORME DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613							Código	LSP25 - EC - 340																																																																																																																							
								Versión	01																																																																																																																							
								Fecha	MARZO - 2025																																																																																																																							
								Página 1 de 1																																																																																																																								
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".																																																																																																																															
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS					Realizado por:	Arody Cieza Romero																																																																																																																									
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA					Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona																																																																																																																									
Método de ensayo:	ITEM 8 NORMA NTP 339.613																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bloque Identificación</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm)</th> <th rowspan="2">Fecha de fabricación</th> <th rowspan="2">Fecha de ensayo</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Area Bruta (cm²)</th> <th rowspan="2">Carga máxima aplicada (kgf)</th> <th colspan="2">Resistencia a la compresión</th> </tr> <tr> <th>Alto (1)</th> <th>Largo (2)</th> <th>Ancho (3)</th> <th>kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.81</td> <td>9.79</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1100.00</td> <td>11.45</td> <td>1.12</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.86</td> <td>9.88</td> <td>9.72</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.03</td> <td>1210.00</td> <td>12.60</td> <td>1.24</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.84</td> <td>9.79</td> <td>9.81</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1120.00</td> <td>11.66</td> <td>1.14</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.85</td> <td>9.80</td> <td>9.80</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>96.04</td> <td>1180.00</td> <td>12.29</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.82</td> <td>9.87</td> <td>9.83</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>97.02</td> <td>1000.00</td> <td>10.31</td> <td>1.01</td> </tr> <tr> <td>8.5% C + 5.5% VE</td> <td>9.86</td> <td>9.77</td> <td>9.73</td> <td>07-02-25</td> <td>07-03-25</td> <td>28</td> <td>95.06</td> <td>1230.00</td> <td>12.94</td> <td>1.27</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO</td> <td>11.87</td> <td>1.16</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESVIACIÓN ESTÁNDAR</td> <td>0.95</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b</td> <td>10.93</td> <td>1.07</td> </tr> </tbody> </table>											Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	kg/cm ²	Mpa	8.5% C + 5.5% VE	9.84	9.81	9.79	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1100.00	11.45	1.12	8.5% C + 5.5% VE	9.86	9.88	9.72	07-02-25	07-03-25	28	96.03	1210.00	12.60	1.24	8.5% C + 5.5% VE	9.84	9.79	9.81	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1120.00	11.66	1.14	8.5% C + 5.5% VE	9.85	9.80	9.80	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1180.00	12.29	1.20	8.5% C + 5.5% VE	9.82	9.87	9.83	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1000.00	10.31	1.01	8.5% C + 5.5% VE	9.86	9.77	9.73	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1230.00	12.94	1.27									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		11.87	1.16									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.95	0.09									RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		10.93	1.07
Bloque Identificación	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Area Bruta (cm ²)	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión																																																																																																																							
	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm ²	Mpa																																																																																																																						
8.5% C + 5.5% VE	9.84	9.81	9.79	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1100.00	11.45	1.12																																																																																																																						
8.5% C + 5.5% VE	9.86	9.88	9.72	07-02-25	07-03-25	28	96.03	1210.00	12.60	1.24																																																																																																																						
8.5% C + 5.5% VE	9.84	9.79	9.81	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1120.00	11.66	1.14																																																																																																																						
8.5% C + 5.5% VE	9.85	9.80	9.80	07-02-25	07-03-25	28	96.04	1180.00	12.29	1.20																																																																																																																						
8.5% C + 5.5% VE	9.82	9.87	9.83	07-02-25	07-03-25	28	97.02	1000.00	10.31	1.01																																																																																																																						
8.5% C + 5.5% VE	9.86	9.77	9.73	07-02-25	07-03-25	28	95.06	1230.00	12.94	1.27																																																																																																																						
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO		11.87	1.16																																																																																																																					
								DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.95	0.09																																																																																																																					
								RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F_b		10.93	1.07																																																																																																																					
<p>Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.</p> <p>Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC</p>																																																																																																																																
OBSERVACIONES:																																																																																																																																
REVISÓ					APROBÓ																																																																																																																											
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO					 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615																																																																																																																											
JEFE DE LABORATORIO					GERENTE																																																																																																																											

FIN DEL INFORME

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - EC – 340	MARZO - 2025

ANEXO II

ENSAYO A FLEXIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA
ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla			
									kg/cm ²	Mpa		
ADOBE ARTESANAL	20.0	14.82	9.78	2.30	04-02-25	04-03-25	28.0	350.0	5.70	0.56		
ADOBE ARTESANAL	20.0	14.79	9.81	2.30	04-02-25	04-03-25	28.0	380.0	6.17	0.60		
ADOBE ARTESANAL	20.0	14.80	9.82	2.50	04-02-25	04-03-25	28.0	400.0	6.31	0.62		
ADOBE ARTESANAL	20.0	14.84	9.80	2.30	04-02-25	04-03-25	28.0	350.0	5.67	0.56		
ADOBE ARTESANAL	20.0	14.88	9.82	2.40	04-02-25	04-03-25	28.0	400.0	6.36	0.62		
ADOBE ARTESANAL	20.0	14.91	9.84	2.20	04-02-25	04-03-25	28.0	350.0	5.67	0.56		
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									MÓDULO DE ROTURA		5.98	0.59
									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.33	0.03
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)		5.65	0.55

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla		
									kg/cm ²	Mpa	
3.5% C + 1.5% VE	20.0	14.81	9.83	2.20	05-02-25	05-03-25	28.0	510.0	8.34	0.82	
3.5% C + 1.5% VE	20.0	14.83	9.84	2.50	05-02-25	05-03-25	28.0	510.0	7.99	0.78	
3.5% C + 1.5% VE	20.0	14.84	9.82	2.40	05-02-25	05-03-25	28.0	480.0	7.65	0.75	
3.5% C + 1.5% VE	20.0	14.83	9.85	2.50	05-02-25	05-03-25	28.0	530.0	8.29	0.81	
3.5% C + 1.5% VE	20.0	14.83	9.83	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	450.0	7.25	0.71	
3.5% C + 1.5% VE	20.0	14.84	9.85	2.40	05-02-25	05-03-25	28.0	510.0	8.08	0.79	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.									MÓDULO DE ROTURA	7.93	0.78
Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC									DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.41	0.04
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)	7.52	0.74

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla		
									kg/cm ²	Mpa	
3.5% C + 3.5% VE	20.0	14.84	9.83	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	480.0	7.73	0.76	
3.5% C + 3.5% VE	20.0	14.84	9.85	2.20	05-02-25	05-03-25	28.0	470.0	7.64	0.75	
3.5% C + 3.5% VE	20.0	14.82	9.84	2.40	05-02-25	05-03-25	28.0	410.0	6.51	0.64	
3.5% C + 3.5% VE	20.0	14.78	9.82	2.20	05-02-25	05-03-25	28.0	450.0	7.39	0.72	
3.5% C + 3.5% VE	20.0	14.85	9.85	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	510.0	8.18	0.80	
3.5% C + 3.5% VE	20.0	14.84	9.86	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	480.0	7.69	0.75	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.									MÓDULO DE ROTURA	7.52	0.74
Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC									DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.56	0.05
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)	6.97	0.68

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE



INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA
ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla			
									kg/cm ²	Mpa		
3.5% C + 5.5% VE	20.0	14.82	9.85	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	540.0	8.68	0.85		
3.5% C + 5.5% VE	20.0	14.78	9.84	2.20	05-02-25	05-03-25	28.0	460.0	7.52	0.74		
3.5% C + 5.5% VE	20.0	14.86	9.83	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	570.0	9.17	0.90		
3.5% C + 5.5% VE	20.0	14.82	9.81	2.30	05-02-25	05-03-25	28.0	460.0	7.45	0.73		
3.5% C + 5.5% VE	20.0	14.80	9.86	2.40	05-02-25	05-03-25	28.0	520.0	8.24	0.81		
3.5% C + 5.5% VE	20.0	14.85	9.84	2.20	05-02-25	05-03-25	28.0	490.0	7.97	0.78		
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									MÓDULO DE ROTURA		8.17	0.80
									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.67	0.07
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)		7.50	0.74

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla			
									kg/cm ²	Mpa		
5% C + 1.5% VE	20.0	14.79	9.84	2.20	06-02-25	06-03-25	28.0	490.0	8.01	0.79		
5% C + 1.5% VE	20.0	14.85	9.83	2.30	06-02-25	06-03-25	28.0	540.0	8.69	0.85		
5% C + 1.5% VE	20.0	14.82	9.82	2.40	06-02-25	06-03-25	28.0	470.0	7.50	0.74		
5% C + 1.5% VE	20.0	14.83	9.86	2.40	06-02-25	06-03-25	28.0	480.0	7.59	0.74		
5% C + 1.5% VE	20.0	14.84	9.84	2.30	06-02-25	06-03-25	28.0	430.0	6.91	0.68		
5% C + 1.5% VE	20.0	14.84	9.82	2.40	06-02-25	06-03-25	28.0	440.0	7.01	0.69		
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									MÓDULO DE ROTURA		7.62	0.75
									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.66	0.06
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)		6.96	0.68

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla		
									kg/cm ²	Mpa	
5% C + 3.5% VE	20.0	14.81	9.83	2.30	06-02-25	06-03-25	28.0	510.0	8.23	0.81	
5% C + 3.5% VE	20.0	14.83	9.84	2.10	06-02-25	06-03-25	28.0	490.0	8.09	0.79	
5% C + 3.5% VE	20.0	14.84	9.86	2.20	06-02-25	06-03-25	28.0	470.0	7.62	0.75	
5% C + 3.5% VE	20.0	14.85	9.85	2.20	06-02-25	06-03-25	28.0	510.0	8.28	0.81	
5% C + 3.5% VE	20.0	14.88	9.83	2.10	06-02-25	06-03-25	28.0	460.0	7.58	0.74	
5% C + 3.5% VE	20.0	14.84	9.86	2.30	06-02-25	06-03-25	28.0	540.0	8.65	0.85	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.									MÓDULO DE ROTURA	8.08	0.79
Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC									DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.41	0.04
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)	7.67	0.75

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla		
									kg/cm ²	Mpa	
5% C + 5.5% VE	20.0	14.80	9.82	2.20	06-02-25	06-03-25	28.0	450.0	7.38	0.72	
5% C + 5.5% VE	20.0	14.85	9.85	2.50	06-02-25	06-03-25	28.0	400.0	6.25	0.61	
5% C + 5.5% VE	20.0	14.82	9.83	2.40	06-02-25	06-03-25	28.0	500.0	7.96	0.78	
5% C + 5.5% VE	20.0	14.80	9.81	2.30	06-02-25	06-03-25	28.0	490.0	7.95	0.78	
5% C + 5.5% VE	20.0	14.86	9.84	2.30	06-02-25	06-03-25	28.0	420.0	6.74	0.66	
5% C + 5.5% VE	20.0	14.81	9.85	2.50	06-02-25	06-03-25	28.0	510.0	7.99	0.78	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.									MÓDULO DE ROTURA	7.38	0.72
Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.74	0.07
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)	6.64	0.65

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla		
									kg/cm ²	Mpa	
8.5% C + 1.5% VE	20.0	14.84	9.90	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	340.0	5.40	0.53	
8.5% C + 1.5% VE	20.0	14.81	9.86	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	320.0	5.13	0.50	
8.5% C + 1.5% VE	20.0	14.83	9.88	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	440.0	7.11	0.70	
8.5% C + 1.5% VE	20.0	14.86	9.84	2.10	07-02-25	07-03-25	28.0	340.0	5.60	0.55	
8.5% C + 1.5% VE	20.0	14.81	9.81	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	310.0	5.02	0.49	
8.5% C + 1.5% VE	20.0	14.83	9.82	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	310.0	5.01	0.49	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									MÓDULO DE ROTURA	5.55	0.54
									DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0.80	0.08
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)	4.75	0.47

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla			
									kg/cm ²	Mpa		
8.5% C + 3.5% VE	20.0	14.82	9.85	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	350.0	5.70	0.56		
8.5% C + 3.5% VE	20.0	14.80	9.86	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	330.0	5.30	0.52		
8.5% C + 3.5% VE	20.0	14.85	9.89	2.40	07-02-25	07-03-25	28.0	400.0	6.28	0.62		
8.5% C + 3.5% VE	20.0	14.83	9.85	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	390.0	6.26	0.61		
8.5% C + 3.5% VE	20.0	14.81	9.84	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	350.0	5.71	0.56		
8.5% C + 3.5% VE	20.0	14.86	9.88	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	360.0	5.81	0.57		
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									MÓDULO DE ROTURA		5.84	0.57
									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.37	0.04
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)		5.47	0.54

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

**INFORME DE ENSAYO UNIDADES DE ALBAÑILERIA****ENSAYO DE MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO DE FLEXIÓN) DE UNIDADES DE ARCILLAS.****NTP 339.613**


Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	ARODY CIEZA ROMERO
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
MÉTODO DE ENSAYO :	CAPITULO 7 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	(l) Distancia entre apoyos, cm	*(b) Ancho neto, cm	(d) Espesor en el plano de falla, cm	(x) Distancia desde el centro del espécimen hacia el plano de falla, cm	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	(W) Carga máxima aplicada (kgf)	(S) Módulo de rotura en el plano de falla			
									kg/cm ²	Mpa		
8.5% C + 5.5% VE	20.0	14.86	9.86	2.10	07-02-25	07-03-25	28.0	420.0	6.89	0.68		
8.5% C + 5.5% VE	20.0	14.82	9.85	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	350.0	5.70	0.56		
8.5% C + 5.5% VE	20.0	14.84	9.89	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	410.0	6.61	0.65		
8.5% C + 5.5% VE	20.0	14.88	9.87	2.10	07-02-25	07-03-25	28.0	410.0	6.70	0.66		
8.5% C + 5.5% VE	20.0	14.87	9.90	2.30	07-02-25	07-03-25	28.0	420.0	6.66	0.65		
8.5% C + 5.5% VE	20.0	14.85	9.87	2.20	07-02-25	07-03-25	28.0	340.0	5.50	0.54		
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC									MÓDULO DE ROTURA		6.34	0.62
									DESVIACIÓN ESTÁNDAR		0.59	0.06
									MÓDULO DE ROTURA CORREGIDA (S)		5.75	0.56

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".			SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - EC – 340	MARZO - 2025	

ANEXO III

ENSAYO A SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
ADOBE ARTESANAL	4394.20	4584.50	29.72	14.76	438.67	86.76
ADOBE ARTESANAL	4484.00	4645.30	29.71	14.80	439.71	73.37
ADOBE ARTESANAL	4412.10	4581.20	29.66	14.77	438.08	77.20
ADOBE ARTESANAL	4398.50	4586.20	29.71	14.80	439.71	85.37
ADOBE ARTESANAL	4432.50	4591.20	29.74	14.84	441.34	71.92
ADOBE ARTESANAL	4402.30	4602.70	29.72	14.78	439.26	91.24
PROMEDIO:						80.98

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
<p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>----- BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO</p>	<p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>----- ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615</p>
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
3.5% C + 1.5% VE	5204.90	5389.70	29.70	14.83	440.45	83.91
3.5% C + 1.5% VE	4935.00	5062.00	29.71	14.78	439.11	57.84
3.5% C + 1.5% VE	5012.30	5132.20	29.66	14.80	438.97	54.63
3.5% C + 1.5% VE	5145.30	5298.50	29.78	14.82	441.34	69.42
3.5% C + 1.5% VE	5187.50	5362.30	29.65	14.79	438.52	79.72
3.5% C + 1.5% VE	5062.30	5226.30	29.79	14.85	442.38	74.14
PROMEDIO:						69.95

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE
---	--



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
3.5% C + 3.5% VE	5128.3	5220.3	29.76	14.80	440.45	41.78
3.5% C + 3.5% VE	4997.6	5104.0	29.70	14.79	439.26	48.44
3.5% C + 3.5% VE	5032.5	5136.0	29.67	14.81	439.41	47.11
3.5% C + 3.5% VE	4981.5	5081.2	29.78	14.77	439.85	45.33
3.5% C + 3.5% VE	5123.2	5220.5	29.74	14.82	440.75	44.15
3.5% C + 3.5% VE	5081.5	5180.0	29.82	14.83	442.23	44.55
PROMEDIO:						45.23

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
3.5% C + 5.5% VE	5049.5	5138.6	29.72	14.82	440.45	40.46
3.5% C + 5.5% VE	5061.9	5135.8	29.75	14.84	441.49	33.48
3.5% C + 5.5% VE	5012.5	5085.2	29.60	14.81	438.38	33.17
3.5% C + 5.5% VE	5047.8	5125.2	29.72	14.84	441.04	35.10
3.5% C + 5.5% VE	5112.8	5198.7	29.68	14.81	439.56	39.08
3.5% C + 5.5% VE	5091.8	5178.1	29.76	14.79	440.15	39.21
PROMEDIO:						36.75

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

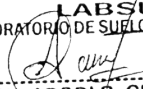

FIN DEL INFORME

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
5% C + 1.5% VE	5310.3	5420.6	29.68	14.81	439.56	50.19
5% C + 1.5% VE	5009.0	5122.8	29.74	14.83	441.04	51.60
5% C + 1.5% VE	5141.2	5241.3	29.69	14.84	440.60	45.44
5% C + 1.5% VE	5262.3	5374.9	29.73	14.86	441.79	50.97
5% C + 1.5% VE	5148.8	5266.1	29.71	14.81	440.01	53.32
5% C + 1.5% VE	5086.5	5191.4	29.78	14.84	441.94	47.47
PROMEDIO:						49.83

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE



INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
5% C + 3.5% VE	5070.9	5144.3	29.71	14.86	441.49	33.25
5% C + 3.5% VE	5493.8	5591.2	29.70	14.82	440.15	44.26
5% C + 3.5% VE	5241.2	5318.2	29.73	14.80	440.00	35.00
5% C + 3.5% VE	5263.5	5332.5	29.72	14.86	441.64	31.25
5% C + 3.5% VE	5148.2	5240.3	29.78	14.84	441.94	41.68
5% C + 3.5% VE	5262.3	5330.0	29.76	14.82	441.04	30.70
PROMEDIO:						36.02

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
5% C + 5.5% VE	5142.7	5243.6	29.69	14.82	440.01	45.86
5% C + 5.5% VE	5226.8	5302.9	29.76	14.84	441.64	34.46
5% C + 5.5% VE	5142.2	5224.2	29.71	14.81	440.01	37.27
5% C + 5.5% VE	5235.2	5326.6	29.73	14.85	441.49	41.41
5% C + 5.5% VE	5212.5	5311.2	29.67	14.83	440.01	44.86
5% C + 5.5% VE	5187.5	5271.2	29.76	14.82	441.04	37.96
PROMEDIO:						40.30

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

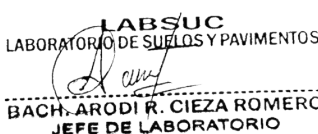
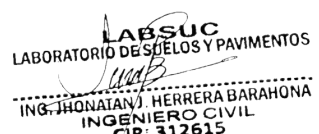
FIN DEL INFORME

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
8.5% C + 1.5% VE	5408.0	5597.0	29.66	14.82	439.56	85.99
8.5% C + 1.5% VE	5529.0	5694.8	29.74	14.84	441.34	75.13
8.5% C + 1.5% VE	5324.2	5484.2	29.72	14.86	441.64	72.46
8.5% C + 1.5% VE	5401.5	5610.8	29.78	14.80	440.74	94.98
8.5% C + 1.5% VE	5381.2	5552.3	29.74	14.82	440.75	77.64
8.5% C + 1.5% VE	5441.5	5625.2	29.75	14.84	441.49	83.22
PROMEDIO:						81.57

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE



INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código: LSP25 - EC - 340
Versión: 01
Fecha: MARZO - 2025
Página 1 de 1

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".

SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS **Realizado por:** Arody Cieza Romero

UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA **Revisado por:** Jhonatan Herrera Barahona

Método de ensayo: ITEM 11 NORMA NTP 339.613

Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
8.5% C + 3.5% VE	4994.6	5180.0	29.73	14.84	441.19	84.04
8.5% C + 3.5% VE	5111.9	5298.7	29.76	14.82	441.04	84.71
8.5% C + 3.5% VE	5042.2	5174.5	29.71	14.85	441.19	59.97
8.5% C + 3.5% VE	5162.0	5342.0	29.68	14.86	441.04	81.62
8.5% C + 3.5% VE	5132.5	5292.2	29.80	14.87	443.13	72.08
8.5% C + 3.5% VE	5020.9	5185.6	29.75	14.84	441.49	74.61
PROMEDIO:						76.17

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO
SUCCIÓN DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código	LSP25 - EC - 340
Versión	01
Fecha	MARZO - 2025
Página 1 de 1	

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".		
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS	Realizado por:	Arody Cieza Romero
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO. CAJAMARCA	Revisado por:	Jhonatan Herrera Barahona
Método de ensayo:	ITEM 11 NORMA NTP 339.613		


Bloque No.	Peso inicial (seco) g	Peso final (absorción), g	Longitud, cm	Ancho, cm	Area, cm ²	Succión
8.5% C + 5.5% VE	5053.2	5212.7	29.76	14.84	441.64	72.23
8.5% C + 5.5% VE	4753.0	4933.7	29.74	14.82	440.75	82.00
8.5% C + 5.5% VE	4952.3	5112.2	29.81	14.86	442.98	72.19
8.5% C + 5.5% VE	5022.5	5222.5	29.76	14.82	441.04	90.69
8.5% C + 5.5% VE	5074.5	5226.5	29.80	14.84	442.23	68.74
8.5% C + 5.5% VE	4962.0	5146.2	29.82	14.87	443.42	83.08
PROMEDIO:						78.16

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- BACH. ARDY R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ----- ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".		SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - EC – 340	MARZO - 2025

ANEXO IV

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código: LSP25 - EC - 340
 Versión: 01
 Fecha: MARZO - 2025
 Página 1 de 1

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*.	JEFE DE CALIDAD:	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm3)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE PATRÓN						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.61	29.62	29.62	29.63	29.62	1.27
2	29.63	29.61	29.60	29.61	29.61	1.29
3	29.63	29.66	29.64	29.64	29.64	1.19
4	29.71	29.73	29.72	29.71	29.72	0.94
5	29.70	29.71	29.70	29.72	29.71	0.98
6	29.67	29.65	29.66	29.67	29.66	1.13
PROMEDIO					29.66	1.13

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE PATRÓN						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.83	14.82	14.83	14.80	14.82	1.20
2	14.78	14.80	14.79	14.79	14.79	1.40
3	14.80	14.82	14.81	14.78	14.80	1.32
4	14.75	14.78	14.77	14.74	14.76	1.60
5	14.78	14.82	14.79	14.81	14.80	1.33
6	14.76	14.75	14.78	14.78	14.77	1.55
PROMEDIO					14.79	1.40

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE PATRÓN						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.80	9.78	9.79	9.76	9.78	2.18
2	9.80	9.79	9.82	9.82	9.81	1.92
3	9.82	9.81	9.84	9.81	9.82	1.80
4	9.83	9.80	9.82	9.79	9.81	1.90
5	9.82	9.78	9.79	9.80	9.80	2.03
6	9.83	9.80	9.82	9.84	9.82	1.77
PROMEDIO					9.81	1.93

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE PATRÓN						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			
1	29.62	14.82	9.78	4293.111	4.598	
2	29.61	14.79	9.81	4296.112	4.531	
3	29.64	14.80	9.82	4307.759	4.272	
4	29.72	14.76	9.81	4303.325	4.371	
5	29.71	14.80	9.80	4309.138	4.241	
6	29.66	14.77	9.82	4301.928	4.402	
PROMEDIO				4301.896	4.402	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE
--	---

FIN DEL INFORME

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*	JEFE DE CALIDAD :	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm3)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 1.5% VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.72	29.70	29.69	29.70	29.70	0.99
2	29.64	29.65	29.63	29.64	29.64	1.20
3	29.63	29.62	29.64	29.60	29.62	1.26
4	29.72	29.69	29.69	29.70	29.70	1.00
5	29.70	29.72	29.71	29.71	29.71	0.97
6	29.64	29.67	29.66	29.66	29.66	1.14
PROMEDIO					29.67	1.09

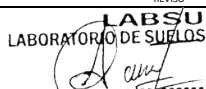

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 1.5% VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.80	14.81	14.81	14.83	14.81	1.25
2	14.83	14.85	14.83	14.81	14.83	1.13
3	14.85	14.83	14.84	14.85	14.84	1.05
4	14.84	14.84	14.83	14.82	14.83	1.12
5	14.78	14.77	14.78	14.79	14.78	1.47
6	14.81	14.79	14.80	14.79	14.80	1.35
PROMEDIO					14.82	1.23

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 1.5% VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.82	9.85	9.81	9.83	9.83	1.72
2	9.86	9.82	9.84	9.85	9.84	1.58
3	9.82	9.83	9.81	9.81	9.82	1.82
4	9.85	9.87	9.82	9.83	9.84	1.58
5	9.82	9.83	9.85	9.83	9.83	1.68
6	9.84	9.87	9.84	9.84	9.85	1.53
PROMEDIO					9.84	1.65

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 1.5% VE						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			
1	29.70	14.81	9.83	4323.794	3.916	
2	29.64	14.83	9.84	4325.282	3.883	
3	29.62	14.84	9.82	4316.487	4.078	
4	29.70	14.83	9.84	4334.038	3.688	
5	29.71	14.78	9.83	4316.489	4.078	
6	29.66	14.80	9.85	4323.835	3.915	
PROMEDIO				4323.321	3.926	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



INFORME DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código: LSP25 - EC - 340
 Versión: 01
 Fecha: MARZO - 2025
 Página 1 de 1

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*.	JEFE DE CALIDAD:	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm ³)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.65	29.67	29.66	29.65	29.66	1.14
2	29.72	29.71	29.70	29.71	29.71	0.97
3	29.69	29.67	29.65	29.68	29.67	1.09
4	29.75	29.77	29.76	29.77	29.76	0.79
5	29.68	29.70	29.72	29.69	29.70	1.01
6	29.67	29.69	29.66	29.66	29.67	1.10
PROMEDIO					29.70	1.02

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.83	14.84	14.83	14.85	14.84	1.08
2	14.85	14.83	14.83	14.85	14.84	1.07
3	14.82	14.82	14.84	14.81	14.82	1.18
4	14.80	14.79	14.79	14.82	14.80	1.33
5	14.78	14.80	14.81	14.78	14.79	1.38
6	14.82	14.83	14.80	14.79	14.81	1.27
PROMEDIO					14.82	1.22

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.80	9.84	9.85	9.83	9.83	1.70
2	9.86	9.83	9.84	9.86	9.85	1.53
3	9.82	9.86	9.84	9.85	9.84	1.58
4	9.83	9.80	9.82	9.84	9.82	1.77
5	9.87	9.86	9.83	9.84	9.85	1.50
6	9.86	9.87	9.84	9.86	9.86	1.43
PROMEDIO					9.84	1.58

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			
1	29.66	14.84	9.83	4326.718	3.851	
2	29.71	14.84	9.85	4342.830	3.493	
3	29.67	14.82	9.84	4326.740	3.850	
4	29.76	14.80	9.82	4325.199	3.884	
5	29.70	14.79	9.85	4326.741	3.850	
6	29.67	14.81	9.86	4332.609	3.720	
PROMEDIO				4330.139	3.775	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME

	INFORME DE ENSAYO VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613	Código	LSP25 - EC - 340
		Versión	01
		Fecha	MARZO - 2025
		Página 1 de 1	

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*.	JEFE DE CALIDAD :	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCOY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm3)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.71	29.72	29.70	29.68	29.70	0.99
2	29.66	29.65	29.65	29.64	29.65	1.17
3	29.71	29.70	29.68	29.72	29.70	0.99
4	29.72	29.71	29.71	29.73	29.72	0.94
5	29.75	29.76	29.75	29.74	29.75	0.83
6	29.62	29.60	29.59	29.60	29.60	1.33
PROMEDIO					29.69	1.04

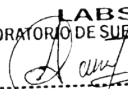

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.82	14.80	14.81	14.84	14.82	1.22
2	14.79	14.78	14.77	14.79	14.78	1.45
3	14.87	14.85	14.85	14.86	14.86	0.95
4	14.84	14.82	14.81	14.82	14.82	1.18
5	14.82	14.84	14.85	14.86	14.84	1.05
6	14.80	14.83	14.80	14.81	14.81	1.27
PROMEDIO					14.82	1.19

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.85	9.87	9.86	9.83	9.85	1.48
2	9.82	9.85	9.83	9.86	9.84	1.60
3	9.82	9.84	9.81	9.84	9.83	1.72
4	9.87	9.84	9.85	9.84	9.85	1.50
5	9.82	9.85	9.83	9.85	9.84	1.63
6	9.83	9.84	9.81	9.81	9.82	1.77
PROMEDIO					9.84	1.62

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 3.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			(cm3)
1	29.70	14.82	9.85	4335.517	3.655	
2	29.65	14.78	9.84	4312.154	4.174	
3	29.70	14.86	9.83	4338.392	3.591	
4	29.72	14.82	9.85	4338.436	3.590	
5	29.75	14.84	9.84	4344.262	3.461	
6	29.60	14.81	9.82	4304.852	4.337	
PROMEDIO				4328.935	3.801	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*	JEFE DE CALIDAD:	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm3)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% + 1.5%VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.67	29.69	29.67	29.70	29.68	1.06
2	29.74	29.75	29.73	29.74	29.74	0.87
3	29.67	29.67	29.68	29.66	29.67	1.10
4	29.69	29.67	29.67	29.68	29.68	1.07
5	29.72	29.74	29.74	29.75	29.74	0.88
6	29.72	29.68	29.69	29.67	29.69	1.03
PROMEDIO					29.70	1.00

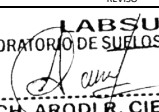
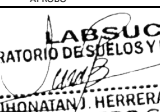
VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% + 1.5%VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.79	14.81	14.79	14.77	14.79	1.40
2	14.86	14.85	14.83	14.86	14.85	1.00
3	14.82	14.83	14.84	14.80	14.82	1.18
4	14.81	14.79	14.82	14.80	14.81	1.30
5	14.81	14.84	14.83	14.85	14.83	1.12
6	14.84	14.85	14.85	14.82	14.84	1.07
PROMEDIO					14.82	1.18

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% + 1.5%VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.82	9.84	9.86	9.85	9.84	1.58
2	9.83	9.85	9.82	9.82	9.83	1.70
3	9.82	9.81	9.81	9.84	9.82	1.80
4	9.83	9.84	9.80	9.82	9.82	1.77
5	9.84	9.82	9.85	9.84	9.84	1.63
6	9.86	9.83	9.84	9.86	9.85	1.53
PROMEDIO					9.83	1.67

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% + 1.5%VE					
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D
	LARGO	ANCHO	ALTO		
1	29.68	14.79	9.84	4319.437	4.013
2	29.74	14.85	9.83	4341.311	3.526
3	29.67	14.82	9.82	4317.946	4.046
4	29.68	14.81	9.82	4316.487	4.078
5	29.74	14.83	9.84	4339.875	3.558
6	29.69	14.84	9.85	4339.906	3.558
PROMEDIO				4329.160	3.796

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE



INFORME DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código LSP25 - EC - 340
Versión 01
Fecha MARZO - 2025
Página 1 de 1

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*.	JEFE DE CALIDAD:	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm ³)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 3.5% VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.79	29.76	29.78	29.76	29.77	0.76
2	29.75	29.75	29.77	29.74	29.75	0.83
3	29.66	29.69	29.65	29.67	29.67	1.11
4	29.71	29.72	29.70	29.71	29.71	0.97
5	29.73	29.69	29.70	29.68	29.70	1.00
6	29.74	29.71	29.73	29.72	29.73	0.92
PROMEDIO					29.72	0.93

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 3.5% VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.82	14.80	14.82	14.81	14.81	1.25
2	14.85	14.82	14.84	14.81	14.83	1.13
3	14.85	14.85	14.84	14.83	14.84	1.05
4	14.84	14.86	14.86	14.87	14.86	0.95
5	14.81	14.83	14.81	14.82	14.82	1.22
6	14.81	14.79	14.78	14.81	14.80	1.35
PROMEDIO					14.83	1.16

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 3.5% VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.82	9.83	9.85	9.82	9.83	1.70
2	9.84	9.83	9.82	9.86	9.84	1.63
3	9.87	9.86	9.85	9.86	9.86	1.40
4	9.81	9.84	9.82	9.80	9.82	1.83
5	9.87	9.85	9.84	9.85	9.85	1.48
6	9.85	9.85	9.87	9.88	9.86	1.37
PROMEDIO					9.84	1.57

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 3.5% VE					
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D
	LARGO	ANCHO	ALTO		
1	29.77	14.81	9.83	4333.985	3.689
2	29.75	14.83	9.84	4341.334	3.526
3	29.67	14.84	9.86	4341.386	3.525
4	29.71	14.86	9.82	4335.438	3.657
5	29.70	14.82	9.85	4335.517	3.655
6	29.73	14.80	9.86	4338.439	3.590
PROMEDIO				4337.683	3.607

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBO
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*.	JEFE DE CALIDAD :	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm3)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 5.5%VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.67	29.70	29.69	29.71	29.69	1.02
2	29.68	29.67	29.65	29.65	29.66	1.13
3	29.71	29.73	29.72	29.69	29.71	0.96
4	29.68	29.69	29.70	29.68	29.69	1.04
5	29.75	29.76	29.74	29.78	29.76	0.81
6	29.69	29.70	29.71	29.73	29.71	0.98
PROMEDIO					29.70	0.99



VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 5.5%VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.82	14.80	14.79	14.80	14.80	1.32
2	14.86	14.84	14.85	14.85	14.85	1.00
3	14.83	14.80	14.83	14.81	14.82	1.22
4	14.82	14.84	14.81	14.81	14.82	1.20
5	14.83	14.85	14.82	14.85	14.84	1.08
6	14.80	14.83	14.81	14.80	14.81	1.27
PROMEDIO					14.82	1.18

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 5.5%VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.81	9.83	9.80	9.84	9.82	1.80
2	9.86	9.82	9.84	9.87	9.85	1.53
3	9.83	9.80	9.86	9.82	9.83	1.72
4	9.83	9.84	9.82	9.80	9.82	1.77
5	9.84	9.82	9.85	9.85	9.84	1.60
6	9.86	9.84	9.87	9.84	9.85	1.48
PROMEDIO					9.84	1.65

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 5% C + 5.5%VE						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			
1	29.69	14.80	9.82	4315.026	4.111	
2	29.66	14.85	9.85	4338.442	3.590	
3	29.71	14.82	9.83	4328.171	3.818	
4	29.69	14.82	9.82	4320.857	3.981	
5	29.76	14.84	9.84	4345.722	3.428	
6	29.71	14.81	9.85	4334.050	3.688	
PROMEDIO				4330.378	3.769	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ  BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO  ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



INFORME DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código: LSP25 - EC - 340
 Versión: 01
 Fecha: MARZO - 2025
 Página 1 de 1

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*	JEFE DE CALIDAD:	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm ³)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 1.5%VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.71	29.69	29.68	29.68	29.69	1.03
2	29.71	29.72	29.73	29.73	29.72	0.93
3	29.70	29.71	29.69	29.70	29.70	1.00
4	29.65	29.67	29.65	29.67	29.66	1.13
5	29.75	29.74	29.73	29.74	29.74	0.87
6	29.73	29.72	29.73	29.71	29.72	0.92
PROMEDIO					29.71	0.98

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 1.5%VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.86	14.83	14.83	14.85	14.84	1.05
2	14.82	14.80	14.79	14.82	14.81	1.28
3	14.82	14.82	14.83	14.84	14.83	1.15
4	14.82	14.84	14.81	14.82	14.82	1.18
5	14.85	14.84	14.86	14.81	14.84	1.07
6	14.84	14.86	14.87	14.86	14.86	0.95
PROMEDIO					14.83	1.11

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 1.5%VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.89	9.91	9.92	9.89	9.90	0.98
2	9.87	9.85	9.84	9.87	9.86	1.43
3	9.89	9.89	9.86	9.87	9.88	1.23
4	9.84	9.85	9.81	9.82	9.83	1.70
5	9.84	9.85	9.86	9.85	9.85	1.50
6	9.85	9.83	9.85	9.88	9.85	1.47
PROMEDIO					9.86	1.38

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 1.5%VE						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			(cm ³)
1	29.69	14.84	9.9	4361.936	3.068	
2	29.72	14.81	9.86	4339.911	3.558	
3	29.70	14.83	9.88	4351.656	3.297	
4	29.66	14.82	9.83	4320.887	3.980	
5	29.74	14.84	9.85	4347.215	3.395	
6	29.72	14.86	9.85	4350.146	3.330	
PROMEDIO				4345.292	3.438	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615 GERENTE
---	---

FIN DEL INFORME

	INFORME DE ENSAYO VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA NTP 339.613	Código	LSP25 - EC - 340
		Versión	01
		Fecha	MARZO - 2025
		Página 1 de 1	

PROYECTO:	*EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025*	JEFE DE CALIDAD :	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm3)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.73	29.71	29.68	29.69	29.70	0.99
2	29.75	29.77	29.76	29.77	29.76	0.79
3	29.68	29.69	29.70	29.68	29.69	1.04
4	29.75	29.72	29.74	29.70	29.73	0.91
5	29.77	29.76	29.75	29.77	29.76	0.79
6	29.72	29.71	29.70	29.70	29.71	0.98
PROMEDIO					29.73	0.92

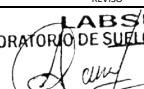
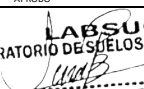
VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.82	14.84	14.83	14.80	14.82	1.18
2	14.80	14.79	14.78	14.82	14.80	1.35
3	14.83	14.86	14.87	14.85	14.85	0.98
4	14.85	14.84	14.83	14.83	14.84	1.08
5	14.83	14.80	14.84	14.82	14.82	1.18
6	14.86	14.85	14.84	14.85	14.85	1.00
PROMEDIO					14.83	1.13

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.85	9.83	9.85	9.87	9.85	1.50
2	9.87	9.85	9.87	9.86	9.86	1.38
3	9.88	9.87	9.91	9.89	9.89	1.13
4	9.86	9.85	9.87	9.85	9.86	1.43
5	9.82	9.85	9.84	9.85	9.84	1.60
6	9.88	9.87	9.89	9.85	9.87	1.28
PROMEDIO					9.86	1.38

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5%C + 3.5%VE						
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D	
	LARGO	ANCHO	ALTO			(cm3)
1	29.70	14.82	9.85	4335.517	3.655	
2	29.76	14.80	9.86	4342.817	3.493	
3	29.69	14.85	9.89	4360.466	3.101	
4	29.73	14.84	9.86	4350.165	3.330	
5	29.76	14.82	9.84	4339.865	3.559	
6	29.71	14.85	9.87	4354.580	3.232	
PROMEDIO				4347.235	3.395	

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	APROBO  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME



INFORME DE ENSAYO
VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ARCILLA
NTP 339.613

Código LSP25 - EC - 340
Versión 01
Fecha MARZO - 2025
Página 1 de 1

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN - 2025".	JEFE DE CALIDAD:	ING. JHONATAN HERRERA BARAHONA
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE DE LAB:	ARCODY CIEZA ROMERO
SOLICITANTE:	EYDER SOTO FUENTES - CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS		
Método de ensayo:	ITEM 14 NORMA NTP 339.613		

DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
L (cm)	ANCH. (cm)	ALT. (cm)	VOL. (cm ³)
30	15	10	4500

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	LARGO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	29.77	29.76	29.74	29.78	29.76	0.79
2	29.75	29.74	29.75	29.73	29.74	0.86
3	29.73	29.71	29.69	29.71	29.71	0.97
4	29.76	29.77	29.75	29.75	29.76	0.81
5	29.72	29.74	29.75	29.74	29.74	0.88
6	29.82	29.82	29.80	29.81	29.81	0.63
PROMEDIO					29.75	0.82

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	ANCHO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	14.85	14.84	14.86	14.88	14.86	0.95
2	14.81	14.80	14.83	14.83	14.82	1.22
3	14.86	14.84	14.83	14.84	14.84	1.05
4	14.82	14.85	14.84	14.85	14.84	1.07
5	14.83	14.84	14.81	14.80	14.82	1.20
6	14.86	14.87	14.84	14.88	14.86	0.92
PROMEDIO					14.84	1.07

VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5% C + 5.5% VE						
UNIDAD	ALTO				PROMEDIO	V.D
	(cm)					
1	9.84	9.87	9.85	9.87	9.86	1.43
2	9.84	9.86	9.84	9.87	9.85	1.48
3	9.89	9.91	9.87	9.90	9.89	1.08
4	9.88	9.85	9.86	9.89	9.87	1.30
5	9.90	9.89	9.87	9.89	9.89	1.13
6	9.86	9.85	9.85	9.88	9.86	1.40
PROMEDIO					9.87	1.30


VARIACIÓN DIMENSIONAL - ADOBE CON 8.5% C + 5.5% VE					
UNIDAD	MEDIDAS PROMEDIO (cm)			VOLUMEN	V.D
	LARGO	ANCHO	ALTO		
1	29.76	14.86	9.86	4360.423	3.102
2	29.74	14.82	9.85	4341.356	3.525
3	29.71	14.84	9.89	4360.465	3.101
4	29.76	14.84	9.87	4358.971	3.134
5	29.74	14.82	9.89	4358.986	3.134
6	29.81	14.86	9.86	4367.749	2.939
PROMEDIO				4357.992	3.156

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de LABSUC

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBO
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS BACH. ARODI R. CIEZA ROMERO JEFE DE LABORATORIO	 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ING. JHONATAN J. HERRERA BARAHONA INGENIERO CIVIL CIP: 312615
JEFE DE LABORATORIO	GERENTE

FIN DEL INFORME

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I Y REFORZADO CON VIRUTA DE EUCALIPTO, JAÉN – 2025".			SOLICITANTE: EYDER SOTO FUENTES CARLOS ALBERTO NOLASCO CAMPOS
	ANEXOS	LSP25 - EC – 340	MARZO - 2025	

ANEXO V

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

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° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

CALIBRATEC S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Av. Chillón Lote 50 B Urb. Chacaracero, distrito de Comas, provincia de Lima y departamento de Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 26 de mayo de 2023

Fecha de Vencimiento: 25 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por AGUILAR
RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU
20600283015 soft
Fecha: 2023-06-21 17:08:44
Motivo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRÍGUEZ

Directora (d.t.), Dirección de Acreditación – INACAL

Fecha de emisión: 19 de junio de 2023



Cédula N° : 159-2023-INACAL/DA
Contrato N° : 029-2023/INACAL-DA
Registro N° : LC - 071

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0208-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

1. Expediente	0358		
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.		
3. Dirección	CAL. LA COLONIA NRO. 316 - CAJAMARCA JAEN JAEN		
4. Instrumento calibrado	MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL (PRENSA DE CONCRETO)		
Marca	PERUTEST		
Modelo	PT-120		
N° de serie	10		
Identificación	NO INDICA		
Procedencia	PERÚ		
Intervalo de indicación	0 kgf a 100000 kgf		
Resolución	10 kgf		
Clase de exactitud	NO INDICA		
Modo de fuerza	Compresión		
Indicador Digital			
Marca	NO INDICA	Serie	NO INDICA
Modelo	NO INDICA	Resolución	10 kgf
Transductor de Presión			
Marca	ZEMIC	Serie	4474
Modelo	NO INDICA		
5. Fecha de calibración	2024-10-28		

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.

CALIBRATEC 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

2024-11-05

Jefe de Laboratorio





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0208-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 4

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 01 del INACAL - DM

7. Lugar de calibración

Instalaciones de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. ubicado en Cal. La Colonia Nro. 316
Cajamarca - Jaen - Jaen

8. Condiciones de calibración

	Inicial	Final
Temperatura	29,3 °C	28,6 °C
Humedad relativa	60 %	62 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PUCP	Celda de carga de 150 t con una incertidumbre de 272 kg	INF-LE N° 070-24 B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- El instrumento a calibrar no indica la clase, sin embargo cumple con el criterio para maquinas de ensayo uniaxiales de clase 1 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0208-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 4

11. Resultados de medición

Indicación de la máquina de ensayo		Indicación del transductor de fuerza patrón					Promedio	Error de medición
		1ra Serie	2da Serie	3ra Serie		4ta Serie Accesorios		
		Ascenso kgf	Ascenso kgf	Ascenso kgf	Descenso kgf	Ascenso kgf		
%	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	
10	10000	10067	10052	10067	--	--	10062	-62
20	20000	20036	20021	20036	--	--	20031	-31
30	30000	30013	29989	30013	--	--	30005	-5
40	40000	39976	39946	39976	--	--	39966	34
50	50000	49982	49957	49982	--	--	49974	26
60	60000	59988	59968	59988	--	--	59982	18
70	70000	70003	69983	70003	--	--	69997	3
80	80000	80003	79988	80003	--	--	79998	2
90	90000	90032	90022	90032	--	--	90028	-28
100	100000	100110	100065	100110	--	--	100095	-95

Indicación de la máquina de ensayo		Errores relativos de medición					Incertidumbre de medición relativa
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Error con accesorios	
		q %	b %	v %	a %	%	
%	kgf						%
10	10000	-0,62	0,15	--	0,10	--	0,96
20	20000	-0,15	0,07	--	0,05	--	0,54
30	30000	-0,02	0,08	--	0,03	--	0,42
40	40000	0,09	0,07	--	0,03	--	0,37
50	50000	0,05	0,05	--	0,02	--	0,34
60	60000	0,03	0,03	--	0,02	--	0,32
70	70000	0,00	0,03	--	0,01	--	0,31
80	80000	0,00	0,02	--	0,01	--	0,30
90	90000	-0,03	0,01	--	0,01	--	0,30
100	100000	-0,09	0,05	--	0,01	--	0,30

Clase de la escala de la máquina de ensayo	Valor máximo permitido (ISO 7500 - 1)				
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Cero f0
	q %	b %	v %	a %	%
0,5	± 0,50	0,5	± 0,75	± 0,25	± 0,05
1	± 1,00	1,0	± 1,50	± 0,50	± 0,10
2	± 2,00	2,0	± 3,00	± 1,00	± 0,20
3	± 3,00	3,0	± 4,50	± 1,50	± 0,30

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f ₀)	0,00 %
---	--------



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0208-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 4 de 4

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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-0419-2024

Página 1 de 4

1. Expediente	0358
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CAL. LA COLONIA NRO. 316 - CAJAMARCA JAEN JAEN
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA
Marca	OHAUS
Modelo	NV622ZH
N° de serie	8341346598
Identificación	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Capacidad máxima:	620 g
División de escala (d)	0,01 g
Div. de verificación (e)	0,1 g
Capacidad mínima	0,2 g
Clase de exactitud	III
5. Fecha de calibración	2024-10-28

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.

CALIBRATEC 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

2024-11-05



Escanee el QR para ver el certificado de calibración



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 05/11/2024 22:31:15-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-0419-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indiciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM

7. Lugar de calibración

Instalaciones de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. ubicado en Cal. La Colonia Nro. 316 Cajamarca - Jaen - Jaen

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,5 °C
Humedad relativa	85 %	83 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	Juego de pesas de 1 mg a 1 kg de clase F1	0994-MPES-C-2024

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 600 g la balanza indicaba 599,98 g)
- La división de verificación "e", la capacidad mínima y la clase de exactitud se encuentra indicado en la balanza
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 12 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a 0,00001 °C⁻¹ según el procedimiento de calibración
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente no cuenta con la información de los certificados anteriores para la balanza a calibrar. Por lo tanto, la contribución de la incertidumbre de la deriva de la balanza no será considerada.
- El laboratorio de CALIBRATEC S.A.C. no se hace responsable de los datos suministrados por el cliente.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-LM-0419-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	No tiene		

12. Resultados de la medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,1 °C

	Inicial	Final
Humedad	85,0 %	85,0 %

Carga L1		300,000 g	
I	ΔL	E	
g	g	g	
300,00	0,005	0,000	
300,00	0,005	0,000	
300,00	0,006	-0,001	
300,00	0,006	-0,001	
300,00	0,006	-0,001	
300,00	0,007	-0,002	
300,00	0,006	-0,001	
300,00	0,006	-0,001	
300,00	0,006	-0,001	
300,00	0,005	0,000	
300,00	0,006	-0,001	
Dif Máx. Encontrada		0,002	
EMP		0,30	

Carga L2		600,000 g	
I	ΔL	E	
g	g	g	
600,00	0,005	0,000	
600,00	0,006	-0,001	
600,00	0,006	-0,001	
600,00	0,007	-0,002	
600,00	0,007	-0,002	
600,00	0,007	-0,002	
600,00	0,006	-0,001	
599,99	0,007	-0,012	
599,99	0,008	-0,013	
600,00	0,007	-0,002	
Dif Máx. Encontrada		0,013	
EMP		0,30	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



	Inicial	Final
Temperatura	19,1 °C	19,5 °C

	Inicial	Final
Humedad	85,0 %	83,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero E_0				Determinación del Error Corregido E_c				
	C. mínima g	I g	ΔL g	E_0 g	Carga L g	I g	ΔL g	E g	E_c g
1	0,100	0,10	0,005	0,000	200,000	200,00	0,007	-0,002	-0,002
2		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,006	-0,001	0,000
3		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,007	-0,002	-0,001
4		0,09	0,006	-0,011		200,00	0,007	-0,002	0,009
5		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,006	-0,001	0,001
Error máximo permitido (\pm)									0,20

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-LM-0419-2024

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C	Humedad	83,0 %	83,0 %

Carga L g	Carga creciente				Carga decreciente				EMP g
	I g	ΔL g	E g	Ec g	I g	ΔL g	E g	Ec g	
E ₀	0,100	0,10	0,005	0,000					
0,200	0,20	0,005	0,000	0,000	0,18	0,009	-0,024	-0,024	0,10
60,000	60,00	0,005	0,000	0,000	59,99	0,009	-0,014	-0,014	0,20
120,000	120,00	0,006	-0,001	-0,001	119,99	0,008	-0,013	-0,013	0,20
180,000	180,00	0,007	-0,002	-0,002	179,99	0,008	-0,013	-0,013	0,20
240,000	240,00	0,006	-0,001	-0,001	239,99	0,007	-0,012	-0,012	0,30
310,000	310,00	0,005	0,000	0,000	310,00	0,006	-0,001	-0,001	0,30
350,000	350,00	0,006	-0,001	-0,001	350,00	0,008	-0,003	-0,003	0,30
400,001	400,00	0,007	-0,003	-0,003	400,00	0,007	-0,003	-0,003	0,30
540,000	540,00	0,007	-0,002	-0,002	540,00	0,007	-0,002	-0,002	0,30
620,000	620,01	0,008	0,007	0,007	620,01	0,008	0,007	0,007	0,30

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza
I: Lectura de indicación de la balanza
E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

E₀: Error en cero
Ec: Error corregido
ΔL: Carga incrementada

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,0058 \text{ g}^2 + 0,000000016 \cdot R^2}$$

Lectura corregida de la balanza

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,0000032 \cdot R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en g

13. 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.

FIN DEL DOCUMENTO

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-0420-2024

Página 1 de 4

1. Expediente	0358
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CAL. LA COLONIA NRO. 316 - CAJAMARCA JAEN JAEN
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA
Marca	OHAUS
Modelo	NVT6201ZH
N° de serie	8341346465
Identificación	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Capacidad máxima:	6200 g
División de escala (d)	0,1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Capacidad mínima	2 g
Clase de exactitud	III
5. Fecha de calibración	2024-10-28

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.

CALIBRATEC 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

2024-11-05



Escanee el QR para ver el certificado de calibración



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 05/11/2024 22:31:32-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM

7. Lugar de calibración

Instalaciones de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. ubicado en Cal. La Colonia Nro. 316 Cajamarca - Jaen - Jaen

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,4 °C
Humedad relativa	83 %	82 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	Juego de pesas de 1 mg a 1 kg de clase F1	0994-MPES-C-2024
PESATEC	Juego de pesas de 1 kg a 5 kg de clase F1	1113-MPES-C-2024

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 6000 g la balanza indicaba 5998,1 g)
- La división de verificación "e", la capacidad mínima y la clase de exactitud se encuentra indicado en la balanza
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 12 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a $0,00001\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ según el procedimiento de calibración
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente no cuenta con la información de los certificados anteriores para la balanza a calibrar. Por lo tanto, la contribución de la incertidumbre de la deriva de la balanza no será considerada.
- El laboratorio de CALIBRATEC S.A.C. no se hace responsable de los datos suministrados por el cliente.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	Tiene		

12. Resultados de la medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C

	Inicial	Final
Humedad	83,0 %	83,0 %

Carga L1			3 000,00 g		
I	ΔL	E			
g	g	g			
3 000,0	0,06	-0,01			
3 000,0	0,07	-0,02			
3 000,0	0,06	-0,01			
3 000,0	0,06	-0,01			
3 000,0	0,05	0,00			
3 000,0	0,06	-0,01			
2 999,9	0,07	-0,12			
3 000,0	0,06	-0,01			
2 999,9	0,07	-0,12			
2 999,9	0,08	-0,13			
Dif Máx. Encontrada		0,13			
EMP		3,0			

Carga L2			6 000,01 g		
I	ΔL	E			
g	g	g			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,07	-0,03			
6 000,0	0,07	-0,03			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,06	-0,02			
5 999,9	0,07	-0,13			
5 999,9	0,07	-0,13			
6 000,0	0,06	-0,02			
6 000,0	0,07	-0,03			
Dif Máx. Encontrada		0,11			
EMP		3,0			

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

3	4
2	5

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,4 °C

	Inicial	Final
Humedad	83,0 %	82,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	C. mínima g	I g	ΔL g	E ₀ g	Carga L g	I g	ΔL g	E g	E _c g
1	1,00	1,0	0,05	0,00	2 000,0	2 000,0	0,05	0,00	0,00
2		0,9	0,07	-0,12	2 000,0	2 000,0	0,06	-0,01	0,11
3		1,0	0,06	-0,01	2 000,00	2 000,0	0,05	0,00	0,01
4		1,0	0,06	-0,01	2 000,0	2 000,0	0,06	-0,01	0,00
5		1,0	0,07	-0,02	2 000,0	2 000,0	0,06	-0,01	0,01
Error máximo permitido (±)									2,0

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-LM-0420-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	19,4 °C	19,4 °C	Humedad	82,0 %	82,0 %

Carga L g	Carga creciente				Carga decreciente				EMP g
	I g	ΔL g	E g	Ec g	I g	ΔL g	E g	Ec g	
E ₀	1,00	1,0	0,05	0,00					
2,00	2,0	0,05	0,00	0,00	1,9	0,08	-0,13	-0,13	1,0
620,00	620,0	0,05	0,00	0,00	619,9	0,07	-0,12	-0,12	2,0
1 200,00	1 200,0	0,06	-0,01	-0,01	1 200,0	0,08	-0,03	-0,03	2,0
1 800,00	1 800,0	0,06	-0,01	-0,01	1 800,0	0,07	-0,02	-0,02	2,0
2 400,00	2 400,0	0,07	-0,02	-0,02	2 399,0	0,08	-1,03	-1,03	3,0
3 100,00	3 100,0	0,06	-0,01	-0,01	3 100,0	0,07	-0,02	-0,02	3,0
3 700,00	3 700,0	0,05	0,00	0,00	3 700,0	0,08	-0,03	-0,03	3,0
4 300,01	4 300,0	0,06	-0,02	-0,02	4 300,0	0,06	-0,02	-0,02	3,0
5 400,01	5 400,0	0,07	-0,03	-0,03	5 400,0	0,07	-0,03	-0,03	3,0
6 200,01	6 200,1	0,07	0,07	0,07	6 200,1	0,07	0,07	0,07	3,0

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza
I: Lectura de indicación de la balanza
E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

E₀: Error en cero
Ec: Error corregido
ΔL: Carga incrementada

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,19 \text{ g}^2 + 0,000000016 \text{ g}^2 * R^2}$$

Lectura corregida de la balanza

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,0000012 \text{ g} * R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en g

13. 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.

FIN DEL DOCUMENTO