



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Adición de fibra de maguey y cal hidratada para mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe para viviendas rurales

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniera Civil**

**AUTORA:**

Quispe Castro, Winy ([orcid.org/0000-0002-0346-4754](https://orcid.org/0000-0002-0346-4754))

**ASESOR:**

Mg. Reynoso Oscanoa, Javier ([orcid.org/0000-0002-1002-0457](https://orcid.org/0000-0002-1002-0457))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ  
2023

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente informe a Dios, por derramarme de sus bendiciones y llenarme de su fuerza para vencer todos los obstáculos desde el inicio de esta hermosa carrera. A toda mi familia, especialmente a mi padre Constantino Quispe y Mi madre Faviana Castro, por su apoyo incondicional y por ser las personas que siempre me impulsan a seguir adelante y cumplir mis sueños. A mis hermanos Marcelino, Yimmy y Revaldino por motivarme para no dejarme vencer por la adversidad. Finalmente dedico a mi novio Wilmer Rodriguez por su apoyo incondicional.

Bach. Winy Quispe Castro

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todos los que ayudaron a lograr este ambicioso y mi mayor objetivo, que es mi título profesional, apoyándome mientras trabajaba en esta tesis. Con todo mi orgullo, quiero expresar mi agradecimiento a Dios por suministrar la inteligencia, sensatez e inmunidad para poder persistir día a día, a mis seres queridos por darme el soporte necesario en toda esta etapa, a la Universidad César Vallejo y facultad ya que cuentan con buenos docentes y a la vez por darme la oportunidad de poder adquirir mi título profesional y en especial al asesor Mg. Ing. Javier Reynoso Oscanoa, por tener paciencia y profesionalismo para poder guiar en este trabajo de tesis.

Bach. Winy Quispe Castro



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, REYNOSO OSCANOVA JAVIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Adición de fibra de maguey y cal hidratada para mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe para viviendas rurales", cuyo autor es QUISPE CASTRO WINY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 20 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
REYNOSO OSCANOVA JAVIER <b>DNI:</b> 20072967 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1002-0457	Firmado electrónicamente por: JREYNOSOOS el 20- 12-2023 12:22:14

Código documento Trilce: TRI - 0702673



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, QUISPE CASTRO WINY estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Adición de fibra de maguey y cal hidratada para mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe para viviendas rurales", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
QUISPE CASTRO WINY <b>DNI:</b> 47973103 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0346-4754	Firmado electrónicamente por: QQUISPECA11 el 20- 02-2024 12:22:31

Código documento Trilce: INV - 1511526

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	7
III. METODOLOGÍA .....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	18
3.2. Variables y operacionalización.....	19
3.3. Población y muestra.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos .....	23
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos .....	27
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN .....	62
VI. CONCLUSIONES .....	66
VII. RECOMENDACIONES .....	68
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ensayos para evaluar la resistencia a compresión .....	20
<b>Tabla 2.</b> Ensayos para evaluar variación dimensional .....	21
<b>Tabla 3.</b> Dimensionamiento de muestra de fibra de maguey .....	29
<b>Tabla 4.</b> Dimensionamiento de muestra de fibra de paja .....	30
<b>Tabla 5.</b> Análisis granulométrico .....	31
<b>Tabla 6.</b> Características de la muestra evaluada .....	32
<b>Tabla 7.</b> Límite Líquido y Límite Plástico .....	32
<b>Tabla 8.</b> Índice de plasticidad de la muestra evaluada .....	33
<b>Tabla 9.</b> Datos para clasificación de suelos por AASHTO .....	33
<b>Tabla 10.</b> Clasificación de suelo por AASHTO y SUCS .....	34
<b>Tabla 11.</b> Contenido de humedad de la muestra .....	35
<b>Tabla 12.</b> Variación dimensional del adobe tradicional con 0.30% de paja .....	35
<b>Tabla 13.</b> Variación dimensional del adobe con 0.75% FM + 1.80% CH .....	36
<b>Tabla 14.</b> Variación dimensional del adobe con 1.15% FM + 1.80% CH .....	36
<b>Tabla 15.</b> Variación dimensional del adobe con 1.30% FM + 1.80% CH .....	36
<b>Tabla 16.</b> Resultados de ensayos de compresión del adobe .....	37
<b>Tabla 17.</b> Resultados de ensayos de compresión axial del adobe .....	41
<b>Tabla 18.</b> Resultados de ensayos de compresión diagonal del adobe .....	45
<b>Tabla 19.</b> Prueba de normalidad para hipótesis 1 .....	48
<b>Tabla 20.</b> Prueba de homogeneidad de varianzas para hipótesis 1 .....	49
<b>Tabla 21.</b> Análisis de varianzas para hipótesis 1 .....	50
<b>Tabla 22.</b> Post-Hoc de HSD Tukey para hipótesis 1 .....	50
<b>Tabla 23.</b> Medias para hipótesis 1 .....	51
<b>Tabla 24.</b> Test de normalidad para hipótesis 2 .....	52
<b>Tabla 25.</b> Prueba de homogeneidad de varianzas para hipótesis 2 .....	53
<b>Tabla 26.</b> Análisis de varianzas para hipótesis 2 .....	53
<b>Tabla 27.</b> Post-Hoc de HSD Tukey para hipótesis 2 .....	54
<b>Tabla 28.</b> Medias para hipótesis 2 .....	54
<b>Tabla 29.</b> Test de normalidad para hipótesis 3 .....	55
<b>Tabla 30.</b> Prueba de homogeneidad de varianzas para hipótesis 3 .....	56
<b>Tabla 31.</b> Análisis de varianzas para hipótesis 3 .....	57

<b>Tabla 32.</b> Post-Hoc de HSD Tukey para hipótesis 3.....	57
<b>Tabla 33.</b> Medias para hipótesis 3 .....	57
<b>Tabla 34.</b> Test de normalidad para hipótesis 4 .....	58
<b>Tabla 35.</b> Prueba de homogeneidad de varianzas para hipótesis 4 .....	59
<b>Tabla 36.</b> Análisis de varianzas para hipótesis 4 .....	60
<b>Tabla 37.</b> Post-Hoc de HSD Tukey para hipótesis 4.....	60
<b>Tabla 38.</b> Medias para hipótesis 4 .....	60



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Fisuraciones en viviendas de adobe en Cusco. ....	3
<i>Figura 2.</i> Fisuraciones en viviendas de adobe en el distrito de Pitumarca. ....	4
<i>Figura 3.</i> Ubicación del distrito de Pitumarca-Canchis-Cusco.....	6
<i>Figura 4.</i> Extracción de fibra de maguey.....	25
<i>Figura 5.</i> Curva granulométrica .....	31
<i>Figura 6.</i> Determinación del límite líquido .....	32
<i>Figura 7.</i> Carta de plasticidad AASHTO para suelos finos.....	33
<i>Figura 8.</i> Diagrama carta de plasticidad de Casagrande para suelos finos .....	34
<i>Figura 9.</i> R. a compresión de la unidad de adobe tradicional.....	38
<i>Figura 10.</i> R. a compresión de la unidad de adobe con 0.75% FM + 1.80% CH .	38
<i>Figura 11.</i> R. a compresión de la unidad de adobe con 1.15% FM + 1.80% CH .	39
<i>Figura 12.</i> R. a compresión de la unidad de adobe con 1.30% FM + 1.80% CH .	39
<i>Figura 13.</i> Esfuerzo a compresión resumida de las muestras.....	40
<i>Figura 14.</i> Incidencia de resistencia a compresión de la unidad de adobe. ....	40
<i>Figura 15.</i> Resistencia a compresión en pilas de adobe tradicional.....	41
<i>Figura 16.</i> R. a compresión en pilas de adobe con 0.75% FM y 1.80% CH.....	42
<i>Figura 17.</i> R. a compresión en pilas de adobe con 1.15% FM y 1.80% CH.....	42
<i>Figura 18.</i> R. a compresión en pilas de adobe con 1.30% FM y 1.80% CH.....	43
<i>Figura 19.</i> Esfuerzo a compresión axial resumida de las muestras .....	43
<i>Figura 20.</i> Incidencia de resistencia a compresión en pilas de adobe. ....	44
<i>Figura 21.</i> Resistencia a compresión diagonal del adobe tradicional.....	45
<i>Figura 22.</i> R. a compresión diagonal del adobe con 0.75% FM y 1.80% CH.....	46
<i>Figura 23.</i> R. a compresión diagonal del adobe con 1.15% FM y 1.80% CH.....	46
<i>Figura 24.</i> R. a compresión diagonal del adobe con 1.30% FM y 1.80% CH.....	47
<i>Figura 25.</i> Esfuerzo a compresión diagonal resumida de las muestras .....	47

<i>Figura 26.</i> Incidencia de resistencia a compresión en muretes de adobe.....	48
<i>Figura 27.</i> Gráfica de medias para variación dimensional.....	51
<i>Figura 28.</i> Gráfica de medias para hipótesis 2 .....	55
<i>Figura 29.</i> Gráfica de medias para hipótesis 3 .....	58
<i>Figura 30.</i> Gráfica de medias para hipótesis 4 .....	61

## RESUMEN

El presente estudio denominado: “Adición de fibra de maguey y cal hidratada para mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe para viviendas rurales” de los cuales, se tomó como objetivo primordial evaluar el comportamiento de la adición de fibra de maguey y cal hidratada para mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe para viviendas rurales, asimismo, el estudio es de naturaleza aplicada y diseñada experimentalmente, en el que se evaluó las propiedades de variación dimensional, compresión por unidad de albañilería, axial y diagonal, de los cuales, se examinó que tan efectivo son las siguientes dosificaciones: 0.30% Paja que corresponde al patrón, 0.75% FM + 1.80% CH, 1.15% FM + 1.80% CH y 1.30% FM + 1.80% CH, de los cuales, obtuvieron como resultado en ensayo de variación dimensional se clasificaron sus medidas mediante el largo, ancho y alto de los cuales el estándar obtuvo 245 mm. de largo, el ancho obtuvo 124.1 mm. y el alto obtuvo 82.5 mm., el AE1 obtuvo 244.2 mm., 123 mm. y 81.3 mm., el AE2 obtuvo 244.9 mm, 123.1 mm. y 81.4 mm. y el AE3 obtuvo 243.2 mm., 121.9 mm. y 81.3 mm, en resistencia a compresión por unidad de albañilería, el adobe estándar obtuvo 11.25 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que los experimentales obtuvieron 13.99 kg/cm<sup>2</sup>, 16.77 kg/cm<sup>2</sup> y 18.72 kg/cm<sup>2</sup>, en resistencia a compresión axial, el adobe estándar obtuvo 6.34 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que los experimentales obtuvieron 6.78 kg/cm<sup>2</sup>, 7.26 kg/cm<sup>2</sup> y 7.67 kg/cm<sup>2</sup> y en resistencia a compresión diagonal, el adobe estándar obtuvo 0.43 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que los experimentales obtuvieron 0.48 kg/cm<sup>2</sup>, 0.51 kg/cm<sup>2</sup> y 0.60 kg/cm<sup>2</sup>.

Palabras clave: Adobe, fibra maguey, cal hidratada, propiedades físico-mecánicas.

## ABSTRACT

The present study called: "Addition of maguey fiber and hydrated lime to improve the physical-mechanical properties of adobe for rural housing" of which, the primary objective was taken to evaluate the behavior of the addition of maguey fiber and hydrated lime for improve the physical-mechanical properties of adobe for rural housing, likewise, the study is of an applied nature and experimentally designed, in which the properties of dimensional variation, compression per masonry unit, axial and diagonal were evaluated, of which , it is examined how effective the following dosages are: 0.30% Straw that corresponds to the pattern, 0.75% FM + 1.80% CH, 1.15% FM + 1.80% CH and 1.30% FM + 1.80% CH, of which, the results were obtained in the trial of dimensional variation, its measurements were classified by length, width and height of which the standard obtained 245 mm. In length, width obtained 124.1 mm. and the tall one obtained 82.5 mm., the AE1 obtained 244.2 mm., 123 mm. and 81.3 mm., the AE2 obtained 244.9 mm, 123.1 mm. and 81.4 mm. and the AE3 obtained 243.2 mm., 121.9 mm. and 81.3 mm, in compressive strength per unit of masonry, the standard adobe obtained 11.25 kg/ kg/cm<sup>2</sup>, while the experimental ones obtained 13.99 kg/cm<sup>2</sup>, 16.77 kg/cm<sup>2</sup> and 18.72 kg/cm<sup>2</sup>, in axial compression resistance, the adobe standard obtained 6.34 kg/cm<sup>2</sup>, while the experimental ones obtained 6.78 kg/cm<sup>2</sup>, 7.26 kg/cm<sup>2</sup> and 7.67 kg/cm<sup>2</sup> and in diagonal compression resistance, the standard adobe obtained 0.43 kg/cm<sup>2</sup>, while the experimental ones obtained 0.48 kg/cm<sup>2</sup> 0.51 kg/cm<sup>2</sup>and 0.60 kg/cm<sup>2</sup>.

Keywords: Adobe, maguey fiber, hydrated lime, physical-mechanical properties.