

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y su
influencia en la resistencia a la flexión y absorción del adobe,
Huánuco 2023”**

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

AUTORA: Sánchez Albornoz, Flor Diana

ASESORA: Abal Garcia, Bladimir Jhon

HUÁNUCO – PERÚ

2023

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería de la edificación

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71387193

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71509522

Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención

en: gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-9301-2099

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Rodríguez Ponce, Charly Fernando	Título oficial de máster universitario en ingeniería estructural y de la construcción (grado de maestro)	71944966	0000-0001-6984-8681
3	Davila Herrera, Percy Mello	Ingeniero civil	41050949	0000-0001-5484-6982



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día **miércoles 11 de octubre de 2023**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

❖ MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS	PRESIDENTE
❖ MG. CHARLY FERNANDO RODRIGUEZ PONCE	SECRETARIO
❖ ING. PERCY MELLO DAVILA HERRERA	VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 2329-2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "intitulada: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**", presentado por el (la) Bachiller. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **13**... y cualitativo de **SUFICIENTE**... (Art. 47).

Siendo las **17:30**.. horas del día 11 del mes de octubre del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS

ORCID: 0000-0001-7920-1304

Presidente

MG. CHARLY FERNANDO RODRIGUEZ PONCE

ORCID: 0000-0001-6984-8681

Secretario

ING. PERCY MELLO DAVILA HERRERA

ORCID: 0000-0001-5484-6982

Vocal



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bladimir Jhon Abal Garcia,
asesor(a) del PA Ingeniería Civil y designado(a)
mediante documento RESOLUCIÓN No 2017-2023-D-FI-UDH del (los)
estudiante(s) SANCHEZ ALBORNOZ, FLOR DIANA

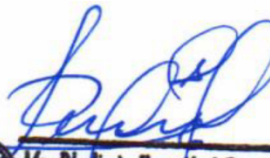
....., de
la investigación titulada:
"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN
LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del²¹..... %
verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el
Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no
constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de
Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime
conveniente.

Huánuco, 15 de OCTUBRE de 2023.



Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia
MAGÍSTER EN INGENIERÍA
CIP N° 198854

DNI: 71509522

CODIGO ORCID: 0000-0002-9301-2099

REVISION POST SUSTENTACION

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%	22%	0%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe	8%
	Fuente de Internet	
2	hdl.handle.net	6%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorioacademico.upc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	1%
	Trabajo del estudiante	
6	qdoc.tips	1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Universidad Continental	<1%
	Trabajo del estudiante	
8	www.satd.uma.es	<1%
	Fuente de Internet	
9	repositorio.uta.edu.ec	<1%
	Fuente de Internet	


Mag. Blasmar Alvarado Garcia
MAGISTER EN INGENIERIA
CIP Nº 198854

DNI: 71509522

CODIGO ORCID: 0000-0002-9301-2099

DEDICATORIA

Dedicada a Jehová por ser mi guía y darme las fuerzas necesarias para cumplir con mis metas.

A Gidel y Martha, mis padres por su apoyo incondicional en momentos difíciles, el cual me impulsaron a terminar exitosamente mis estudios universitarios y sobre todo por depositar su confianza en la culminación de esta tesis.

A mis hermanas Lidia, Kely, Yunmi y mi hermano Dyeremy por su apoyo constante y darme esos ánimos y consejos para seguir adelante a pesar de los diferentes obstáculos, y por creer en mí.

A mis cuñados Yeltsin y Jonel por el apoyo en la elaboración de mis adobes y por las fuerzas que me brindaron en todo momento.

A mi sobrina Alhana por su gran amor y sacarme una sonrisa siempre.

A Yosner por su apoyo incondicional, amor y paciencia.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, hermanas, cuñados y sobrina, quienes son mi motivo para seguir adelante y están conmigo en momentos que más los necesito, gracias por su amor y apoyo incondicional.

Al Ing. Hamilton Denniss Abal García por ayudarme con su asesoramiento, por su sacrificio y su dedicación mediante su conocimiento y experiencia al desarrollo de esta tesis.

A la Universidad de Huánuco y los docentes por darme la oportunidad de estudiar y formarme como persona y como profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	XV
CAPÍTULO I	16
DESCRIPCION DEL PROBLEMA	16
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	17
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	17
1.3. OBJETIVOS	18
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	18
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRACTICA	19
1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	19
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	20
1.5. LIMITACIONES DE INVESTIGACIÓN	20
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA	20
1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA	21
1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL	21
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	22
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	23
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	25

2.2. BASES TEÓRICAS	25
2.2.1. TARA.....	25
2.2.2. NOPAL	27
2.2.3. ADOBE.....	30
2.2.4. PREPARACIÓN DEL ADOBE.....	31
2.2.5. PRUEBAS DE SUELO PARA UN BUEN ADOBE	33
2.2.6. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN EL ADOBE.....	35
2.2.7. PRUEBA DE ABSORCIÓN	36
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	36
2.3.1. ARENA FINA.....	36
2.3.2. ARENA GRUESA.....	36
2.3.3. CEMENTO	36
2.3.4. DEXTRINA	37
2.3.5. LIMO	37
2.3.6. TAPIAL.....	37
2.3.7. TIERRA	37
2.4. HIPÓTESIS.....	37
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	37
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	37
2.5. VARIABLES.....	38
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	38
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	38
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	39
CAPÍTULO III.....	41
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.1.1. ENFOQUE	41
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	41
3.1.3. DISEÑO	41
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.2.1. POBLACIÓN	42
3.2.2. MUESTRA.....	42
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44

3.3.2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE LA PENCA DE TUNA Y LAS HOJAS DE TARA.....	48
3.3.3. PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS.....	64
3.3.4. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	64
CAPÍTULO IV.....	65
RESULTADOS.....	65
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	65
4.1.1. PROCESO DE DATOS PARA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....	65
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	81
4.3. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS GENERAL.....	82
4.3.1. PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS DATOS DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.....	83
4.4. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS GENERAL.....	84
4.4.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.....	85
4.4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.....	86
4.4.3. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.....	87
4.5. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.....	88
4.5.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3.....	89
4.6. PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS.....	89
4.7. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3.....	90
4.7.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4.....	91
4.8. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4.....	92
4.8.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 5:.....	93
4.9. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 5.....	94
4.9.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 6.....	95
4.10. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 6.....	96
CAPÍTULO V.....	97
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	97
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105
ANEXOS.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de la muestra seleccionada para ensayo a resistencia a la flexión.....	43
Tabla 2 Descripción de la muestra seleccionada para ensayo a absorción.....	44
Tabla 3 Cantidad de tierra a utilizar para un adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg	52
Tabla 4 Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 3 %	52
Tabla 5 Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 5 %	53
Tabla 6 Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 8 %	53
Tabla 7 Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.3 %.....	53
Tabla 8 Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.5 %.....	54
Tabla 9 Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.8 %.....	54
Tabla 10 Cantidad de tierra a utilizar para un adobe cúbico de 10 cm de arista	55
Tabla 11 Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 3 %	55
Tabla 12 Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 5 %	55
Tabla 13 Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 8 %	56
Tabla 14 Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.3 %.....	56
Tabla 15 Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.5 %.....	56
Tabla 16 Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.8 %.....	57

Tabla 17 Resultados de la resistencia a la flexión del adobe patrón y del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna	65
Tabla 18 Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión de adobe patrón y resistencia a la flexión del promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna	67
Tabla 19 Resultados de la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna.....	67
Tabla 20 Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión del adobe patrón y resistencia a la flexión del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna	69
Tabla 21 Resultados de la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna.....	69
Tabla 22 Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión del adobe patrón y resistencia a la flexión del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna	70
Tabla 23 Resultados de la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna.....	71
Tabla 24 Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión del adobe patrón y resistencia a la flexión del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna	72
Tabla 25 Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna	73
Tabla 26 Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna	74
Tabla 27 Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna.....	75
Tabla 28 Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna.	76
Tabla 29 Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna.....	77

Tabla 30 Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna	78
Tabla 31 Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna.....	79
Tabla 32 Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna	80
Tabla 33 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y resistencia a la flexión del adobe patrón.....	81
Tabla 34 Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y resistencia a la flexión del adobe patrón.....	82
Tabla 35 Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y porcentaje de absorción del adobe patrón.....	83
Tabla 36 Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y porcentaje de absorción del adobe patrón.....	84
Tabla 37 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón.....	85
Tabla 38 Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión del adobe con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón	86
Tabla 39 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón.....	87
Tabla 40 Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión del adobe con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón	88

Tabla 41 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión de bloques de adobe patrón	89
Tabla 42 Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión del adobe con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón	90
Tabla 43 Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón	91
Tabla 44 Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción del adobe con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón	92
Tabla 45 Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón	93
Tabla 46 Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción del adobe con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón	94
Tabla 47 Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón	95
Tabla 48 Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción del adobe con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 La tara (Caesalpinia spinosa) y sus composiciones	26
Figura 2 Enfoque de la tara en el Perú y en los Andes.....	27
Figura 3 Partes del nopal.....	28
Figura 4 Esquema de los porcentajes de materiales para el adobe	32
Figura 5 Proceso de elaboración de las bolillas.....	34
Figura 6 Clases y medidas para el adobe.....	34
Figura 7 Ensayo de resistencia a la flexión.....	35
Figura 8 Tamaños mínimos de muestra según el nivel de investigación	43
Figura 9 Zona de extracción de la tierra	45
Figura 10 Elaboración de los cilindros de barro para la prueba de cinta de barro	46
Figura 11 Elaboración de las bolitas de barro para la prueba de presencia de arcilla	47
Figura 12 Prueba de presencia de arcilla	47
Figura 13 Zona de extracción de la Tara y Penca de tuna	48
Figura 14 Recolección Penca de Tuna, usando las protecciones adecuadas	49
Figura 15 Recolección de la tara	49
Figura 16 Lavado de la Penca de Tuna	50
Figura 17 Secado de las hojas de tara	50
Figura 18 Remojado, Licuado y hervido de la penca de tuna	51
Figura 19 Muestra de Tara al 3%, 5% y 8%	57
Figura 20 Preparación de la tierra con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara y 3%, 5% y 8% de Mucílago para adobes de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg, y para adobes de 10 cm de arista	59
Figura 21 Elaboración del adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg y adobes de 10 cm de arista, con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago.....	60
Figura 22 Bloques de adobe patrón.....	60
Figura 23 Adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg, con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago. Ensayo a Flexión del adobe	61
Figura 24 Pesos secos del adobe de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago	61

Figura 25 Colocación del adobe de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago en tinas para ser sumergidas en agua	62
Figura 26 Adobes de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago sumergidas en agua	63
Figura 27 Adobes de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago sumergidas en agua luego de 12 horas	63
Figura 28 Peso saturado de los adobes de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago	64
Figura 29 Comparación de la resistencia a la flexión del adobe patrón y el promedio de bloques de adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna	66
Figura 30 Comparación de las resistencias a la flexión del de adobe patrón y adobes con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna	68
Figura 31 Comparación de las resistencias a la flexión del adobe patrón y del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna	70
Figura 32 Comparación de las resistencias a la flexión del adobe patrón y del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna	72
Figura 33 Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y el promedio del porcentaje de absorción del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna	74
Figura 34 Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna	76
Figura 35 Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna	78
Figura 36 Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna	79

RESUMEN

La tesis titulada "Influencia de las hojas secas de tara y el mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión y absorción del adobe" se basa en una investigación cuantitativa de nivel explicativo. El objetivo principal es analizar la influencia de la adición de hojas secas de tara y mucílago de mucílago de tuna en la resistencia a la flexión y la absorción del adobe.

El diseño utilizado es cuasi experimental, y se han tomado un total de 120 muestras de adobe. Estas se dividen en cuatro grupos: 15 muestras de adobe patrón, 15 muestras con un 0,3% de hojas secas de tara y un 3% de mucílago de mucílago de tuna respecto al peso de la mezcla, 15 muestras con un 0,5% de hojas secas de tara y un 5% de mucílago de tuna respecto al peso de la mezcla, y 15 muestras con un 0,8% de hojas secas de tara y un 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla. Cabe aclarar que 60 muestras se emplearon para el ensayo a flexión y los otros 60 para el ensayo a absorción.

Los resultados obtenidos indican que la resistencia a la flexión del promedio de adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna respecto del peso de la mezcla es mayor con una media de ($X=5,80 \text{ Kg/cm}^2$) en comparación con la resistencia a la flexión de adobe patrón que tiene una media de ($X=3,70 \text{ Kg/cm}^2$). De manera análoga el porcentaje de absorción promedio de los adobes con hojas secas de tara y mucílago de tuna respecto del peso de la mezcla es menor con una media de ($X=9,44 \%$) en comparación con el porcentaje de absorción los adobes patrón que tiene una media de ($X=12,81 \%$).

Finalmente se concluye que la adición de hojas secas de tara y mucílago de mucílago de tuna en los adobes influye significativamente en la resistencia a la flexión del adobe con una contrastación de ($t=6,923$; $p=0,001<0,05$); de igual manera la adición de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna influye significativamente el porcentaje de absorción del adobe.

Palabras claves: Hojas, tara, mucílago, penca, tuna, influencia, resistencia.

ABSTRACT

The thesis entitled "Influence of dry Tara leaves and prickly pear mucilage on the flexural strength and absorption of adobe" is based on quantitative research at an explanatory level. The main objective is to analyze the influence of the addition of dried tara leaves and prickly pear mucilage on the flexural strength and absorption of adobe.

The design used is quasi-experimental, and a total of 120 adobe samples have been taken. These are divided into four groups: 15 samples of standard adobe, 15 samples with 0.3% dry tara leaves and 3% prickly pear mucilage with respect to the weight of the mixture, 15 samples with 0.5 % of dry tara leaves and 5% of prickly pear mucilage with respect to the weight of the mixture, and 15 samples with 0.8% of dry tara leaves and 8% of prickly pear mucilage with respect to the dry weight of mix. It should be noted that 60 samples were used for the bending test and the other 60 for the absorption test.

The results obtained indicate that the flexural resistance of the average adobe with dry tara leaves and prickly pear mucilage with respect to the weight of the mixture is greater with an average of ($X=5.80 \text{ Kg/cm}^2$) compared to the resistance to the bending of adobe pattern that has an average of ($X=3.70 \text{ Kg/cm}^2$). Similarly, the average absorption percentage of adobes with dry leaves of tara and prickly pear mucilage with respect to the weight of the mixture is lower with an average of ($X=9.44\%$) compared to the absorption percentage of the standard adobes. which has a mean of ($X=12.81\%$).

Finally, it is concluded that the addition of dry tara leaves and prickly pear shoulder mucilage in the adobes significantly influences the flexural strength of the adobe with a contrast of ($t=6.923$; $p=0.001<0.05$); Similarly, the addition of dry tara leaves and prickly pear mucilage significantly influences the percentage of adobe absorption.

Keywords: Leaves, tara, mucilage, leaf, prickly pear, influence, resistance.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo analizar la influencia de las hojas de tara y el mucílago de penca de tuna en las propiedades de resistencia a la flexión y absorción en adobes de tierra. Para llevar a cabo esta investigación, se recopilaron datos y se realizaron pruebas experimentales con el fin de obtener resultados que contribuyan al conocimiento y la comprensión de estas materias primas y sus posibles aplicaciones en la construcción sostenible.

La tara (*Caesalpinia spinosa*) y la penca de tuna (*Opuntia ficus-indica*) son recursos naturales abundantes en la región de Huánuco, y han sido y son objeto de interés por sus propiedades físicas y químicas. En el ámbito de la construcción, estas materias primas han despertado particular atención debido a su potencial como aditivos para mejorar las propiedades de los materiales de construcción, especialmente en términos de resistencia y durabilidad.

En cuanto a la resistencia a la flexión, diversos estudios han demostrado que la adición de mucílago de mucílago de tuna en mezclas de tierra puede mejorar significativamente las propiedades mecánicas del material. Por ejemplo, Martínez et al. (2020) han investigado el efecto de la adición de mucílago de mucílago de tuna en la resistencia a la flexión de bloques de tierra comprimida, encontrando mejoras sustanciales en las propiedades mecánicas.

Por otro lado, la absorción de agua es un parámetro clave para evaluar la durabilidad de los materiales de construcción. En este sentido, diversos investigadores han estudiado la incorporación de mucílago de tuna en la absorción de adobes de tierra. Según los resultados obtenidos por Pérez et al. (2021) reveló que la adición de mucílago de mucílago de tuna en bloques de tierra comprimida redujo significativamente la absorción de agua en un 10%.

CAPÍTULO I

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Blondet et al. (2003) nos dice, alrededor del mundo aún se aprecia que existe el uso de la tierra como un material en la construcción. Se dice que la población aun usa la materia prima como elemento de la construcción con el 30%, el 50% parte de países en desarrollo por la zona rural y el 20% de los habitantes tanto rural y suburbana, vive en casas de barro. (pág.5).

Hace mucho tiempo en nuestro país se evidencia el barro en la construcción, a pesar de las adversidades del tiempo por efecto del medio ambiente existen edificaciones que aún se mantienen en pie como es Chan Chan, Caral, Paramonga, o el Complejo de Pachacamac. La razón principal es el fácil acceso y la capacidad de crear un entorno adecuado para su conservación que son la reducción del ruido y las temperaturas exteriores extremas. (MVCS, 2010) (pág.5).

Según la institución nacional de estadística e informática INEI 2018, nos dice que, para las construcciones de las viviendas (paredes) se usa el tapial y los adobe, lo que supone el 27,9% del total de viviendas. Donde a nivel de Huánuco hay 107753 viviendas de tierra.

Blondet et al. (2003), El uso del adobe presenta algunas ventajas, tecnología de construcción simple y débil, así como aislante térmico y de sonido. Por las desventajas presenta debilidad ante los agentes del medio ambiente, terremotos, lluvia e inundaciones. Las estructuras tradicionales de adobe reaccionan muy mal a los terremotos, provocando graves daños estructurales y colapsos, provocando importantes pérdidas de vidas y daños materiales. La falta de resistencia sísmica de la construcción con tapial y adobe se debe al alto peso, baja resistencia y frágil comportamiento de la estructura. Durante sismos fuertes, estas estructuras generan altos niveles sísmicos debido a su gran peso, no pueden resistirlo y colapsan

violentamente. Se han producido daños a la propiedad y graves pérdidas de vidas en áreas donde se utiliza este material (pág.7).

Como bien sabemos la gran necesidad de tener una vivienda propia en la ciudad de Huánuco ha aumentado significativamente, por lo que observa en los alrededores de la ciudad la gran mayoría de viviendas es de material de tierra, esto debido a que muchos de las personas no cuentan con suficientes recursos económicos para la construcción de viviendas de material de concreto.

Así mismo el mayor problema de las viviendas construidas con adobe en esos sectores es su insuficiencia estructural, esencialmente en casos de sismos, ya que cuenta con baja resistencia a la flexión y resistencia a la absorción ante las constantes lluvias en épocas de invierno.

La solución que estamos planteando es la preparación de adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna para tener un buen comportamiento mecánico especialmente en la resistencia a la flexión y absorción de este material de construcción.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: ¿Cuál es la influencia de las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1: ¿Cuál es la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe?

PE2: ¿Cuál es la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe?

PE3: ¿Cuál es la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe?

PE4: ¿Cuál es la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe?

PE5: ¿Cuál es la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe?

PE6: ¿Cuál es la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: Determinar la influencia de las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe.

OE2: Determinar la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe.

OE3: Determinar la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe.

OE4: Determinar la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe.

OE5: Determinar la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe.

OE6: Determinar la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRACTICA

La presente investigación se justifica en el sentido de que al haber una población considerable que viven en viviendas de adobe pues urge que los materiales que componen la vivienda como es el adobe debe tener un buen comportamiento mecánico, para ello se añadirá hojas secas de tara y mucílago de penca a la mezcla del adobe donde indicaremos que estos bloques de adobe han mejorado su resistencia a la flexión y a la absorción, posteriormente se le comunicará a la población que se pueden usar estos componentes en las proporciones especificadas en la investigación para la elaboración de sus adobes siendo esta última un aporte significativo a la población.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La investigación se realiza porque en la región Huánuco, existen muy pocas investigaciones respecto al uso de adobes como material de construcción. En tal sentido la presente investigación se ejecuta con el fin de estudiar el comportamiento mecánico a la flexión y absorción de adobe teniendo en cuenta la teorías y conceptos básicos de la norma E. 080.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Para lograr los objetivos de la investigación, se hará uso de técnicas experimentales que se requieren en el uso de campo y laboratorio.

Así mismo emplearemos las fichas de campo que se utilizarán para registrar la cantidad de hojas secas de tara y el mucílago de penca de tuna que se usará a la mezcla de adobe y las fichas de laboratorio se utilizan para registrar los resultados de las pruebas de resistencia a la flexión y la absorción.

1.5. LIMITACIONES DE INVESTIGACIÓN

La investigación se ha limitado solamente al estudio de resistencia a la flexión y al porcentaje de absorción, si se tocara las demás propiedades mecánicas como es la de compresión y tracción requerirá más tiempo para realizarse, así como también más recursos económicos que el investigador no podrá costear.

La presente pesquisa está definida por la norma E.080 diseño y construcción con tierra reforzada, vigente de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 121-2017.

Debido a que la universidad no cuenta con los equipos e instrumentos necesarios en el laboratorio, se va recurrir a un laboratorio particular para realizar el ensayo a la resistencia a la flexión y al porcentaje de absorción.

Otras de las limitaciones es la compleja extracción de la penca de tuna, ya que tienen espinas que puede causar alguna lesión en la mano si es que no se realiza con los cuidados correspondientes al momento de su extracción.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Hace referencia que se puede ejecutar desde el punto de vista teórico, económico y temporal.

1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA

La investigación cuenta con los sitios de Internet dedicados a la investigación de Adobe, así como referencias y artículos científicos relacionados con el tema de la investigación.

1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA

Para el normal desarrollo de la investigación el investigador cuenta con los recursos económicos suficientes, estos recursos estarán destinados a pagos de asesoría externa de un especialista en investigación, y el uso de un laboratorio para los ensayos.

1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL

La investigación se ha limitado solamente al estudio de resistencia a la flexión y a la absorción, al tocar las demás propiedades mecánicas requerirá más tiempo para realizarse, así como también más recursos económicos que el investigador no podrá costear.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Romero (2020), en su investigación: “Uso de cemento y savia de tuna como alternativas de revestimiento en muros de adobe para el mejoramiento de sus propiedades hidrófugas”. El principal objetivo si el cemento y la savia de tuna se utilizarán como revestimientos de paredes de adobe para mejorar las propiedades contra el agua. Como resultados, en el ensayo de compresión arrojó el valor de 1.502 MPa, mayor a 1,0MPa según la NTP E.080. Las pruebas de absorbancia de los bloques S7, S14 y S18 encontraron que una mayor cantidad de savia de inmersión contribuía a una menor porosidad y absorción. La absorbancia para el bloque S7 es 32,95%, S10 es 27,77% y S18 es 24,14% de absorción, de igual manera disminuyó la tasa de daño de los bloques, con 34% de daño en el bloque S7, el bloque se separó del revestimiento, donde se observaron grietas y fisuras en los bloques S14 tiene 17,8% de daño y el porcentaje de daño por agua del bloque S18 es del 5,2 %. Se concluyó que dejando reposar por 18 días es la mejor manera de mejorar las propiedades de impermeabilización sin quemar, ya que cuesta menos que el cemento y la gran disponibilidad de tuna puede hacer que el precio baje aún más como paja.

Galarza (2020), en la investigación: “Fábrica de tierra estabilizada con adición de fibra del bagazo de caña aplicado a viviendas rurales”. Desarrollar plantas de suelos estabilizados en función de arcilla con fibras de bagazo, aglutinantes del lugar de estudio y cemento para optimizar su respuesta mecánica a cargas y al daño. Investigamos la importancia de la segunda trituration, y la trituration de las muestras CBCA02, CBCA03 y CBCA04 durante 10 minutos resultó en la mayor actividad puzolánica. El valor máximo es 48,28%. En conclusión, que

cuanto más finas se incorporan a la mezcla las partículas obtenidas por pulverización, mejor es el potencial de activación puzolánica.

Cervantes (2017), en la investigación: “Refuerzo estructural con PET reutilizado: aplicación en Adobe”. Como objetivo general de analizar las propiedades físicas de la baba de nopal y el interés de utilizarla en la fabricación de adobe y aumentar la resistencia como elemento estructural confiable. Se presento los resultados donde un análisis técnico de los adobes reveló que la resistencia a la compresión es inferior, pero la diferencia no es grande, por lo que es totalmente posible utilizarlos como estructura para otras obras. Concluyendo que no se puede utilizar en todos los edificios solo sería usado para viviendas que no tengan grandes cargas.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Puma (2022), en la tesis: “Evaluación del comportamiento físico y mecánico del adobe con la incorporación del mucílago de huaraco en Macusani - Puno, 2021”. Determinar el efecto del mucílago de huaraco sobre la actividad física y mecánica del adobe estable. En los resultados muestran que tienen efectos positivos la incorporación de mucílago de huaraco sobre el ensayo a la compresión, con un buen aumento de 9.93 kg/cm² a 21.99 kg/cm², lo que indica que el mucílago de huaraco es resistente al aplastamiento. En conclusión, el mucílago de huaraco en la adición del adobe su resistencia aumenta favorablemente.

Vilca (2021), en la tesis: “Aporte estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de Cactus, Moho, Puno, 2021”. El objetivo principal es analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión y tensión al incluir mucílago de cactus moho. En el análisis de cuanta cantidad de mucílago para aumentar la resistencia a la compresión mostro el valor del 75%. Esta cantidad aumentó la tensión máxima del adobe que podía soportar al 53,16% y la relación de mucílago líquido de Cactus para mejorar la resistencia de los prismas de mampostería del 75%, y la relación aumenta la resistencia a la compresión en 28,46% en

comparación con otras relaciones aumentadas en un 13,01% y 20,73% respectivamente. Llegando a la conclusión que donde el incremento de mucílago líquido de Cactus en la estructura del adobe aumenta su resistencia con respecto al 28,46% del adobe normal.

Córdova (2020), en la investigación: “Estabilización del adobe con goma de penca de Tuna para mejorar el comportamiento físico mecánico del barro en Lunahuaná 2020”. Analizar el efecto del uso de goma de tuna sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción. Al ser evaluado la composición en el laboratorio nos dice que la estabilización al 6%, 12% y 18% tuvo un efecto positivo significativo en el comportamiento físico mecánico del adobe. Los resultados se obtuvieron a 27,48 kg/cm², 27,76 kg/cm² y 33,20 kg/cm². Por tanto, la mejora respecto al adobe convencional es 26%, 27% y 52%. De la misma forma, la resistencia a la flexión aumentó, rindiendo 6,5 kg/cm², 6,87 kg/cm² y 6,91 kg/cm², respectivamente. La mejora es del 35 %, 43 % y 44 % y cuando los bloques de adobe se sumergen en agua potable en el laboratorio durante 24 horas, se concluye que la absorción de los bloques de adobe estabilizados al 6 %, 12 % y 18 % de goma son 12,23%, 15,16 % y 16,10 %, respectivamente. Por tanto, son un 21%, 40% y 59% mejores que el adobe clásico (10,08%) respectivamente. En conclusión, si existe una mejora en el comportamiento físico mecánico para la estabilización del adobe.

Díaz y Puyen (2019), en su investigación: “Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucílago de cactus de San Pedro”. Realizar un estudio del Impacto Ambiental para el proyecto evaluación de la resistividad al agua de ladrillos cocidos fijos por adición de jabón de alumbre. Según los resultados obtenidos el área de impacto sería toda la ciudad de Túcume potencial de extenderse a la zona de Lambayeque. Además, las características del proyecto que representan las realidades económicas, políticas y sociales porque tienen una relación directa con el impacto de los recursos humanos, los alimentos, los animales o al

medio ambiente. Los impactos ambientales se dividen en dos etapas: producción de equipos no combustibles y prueba de laboratorio de Adobe. Concluyendo que durante la fase de tratamiento se obtuvo un efecto positivo con un peso de 399, en la fase de pruebas de laboratorio, el impacto ambiental fue de 63 y al sumar ambas medidas, se puede obtener el efecto positivo para lograr estos 336 proyectos.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Omonte y Chacón (2019), en su investigación: “Uso de diferentes dosis de residuos agroindustriales (bagazo de caña y viruta) como aditivos en la fabricación de adobes ecoeficientes”. Determinar los efectos técnicos de los subproductos agrícolas del bagazo de caña y las virutas del eucalipto como aditivos en la producción de adobes ecológicamente eficientes. Dando resultados que el bagazo en la industria agrícola actúa como aditivo en la producción de adobes ecoeficientes, encontrando un valor óptimo en el 5% donde el 97,54 %. Concluyendo que los residuos agroindustriales sirven como aditivos haciendo los adobes más resistentes que el adobe tradicional.

2.2. BASES TEÓRICAS

Según Arias, (1999) nos menciona, Contienen un conjunto de conceptos y escalas que conforman una determinada perspectiva o cuestión. Se va a categorizar esta sección por las materias o variables analizadas que componen la investigación.

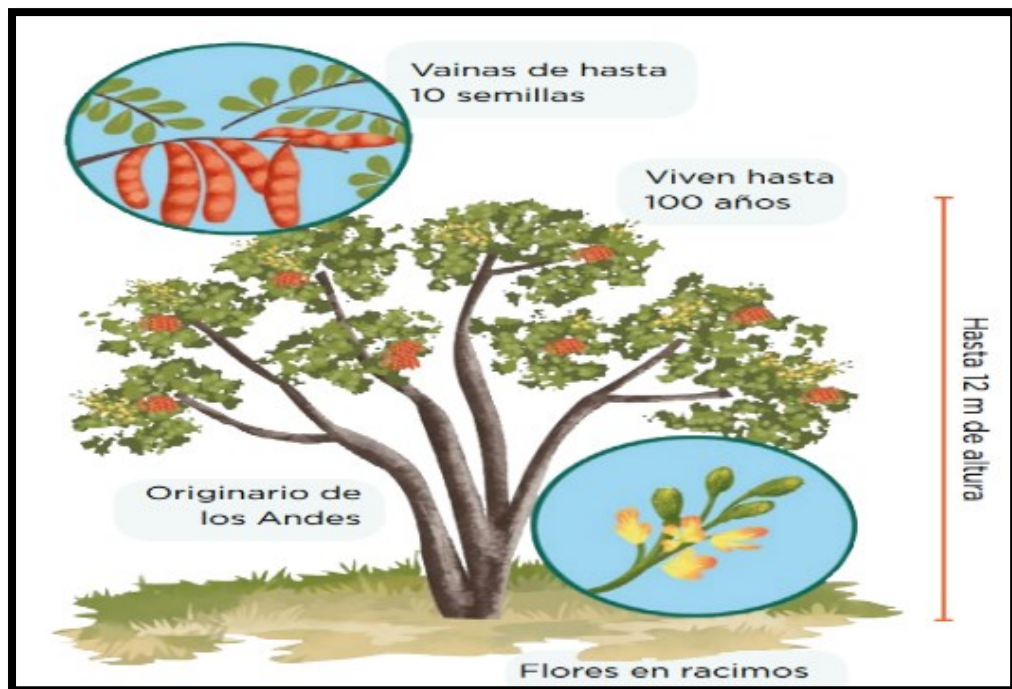
2.2.1. TARA

De la Torre (2018), nos menciona que: su nombre científico: *Caesalpinia spinosa* pertenece a la familia de Leguminosas con medidas de 4 a 8 metros de altura y en condiciones favorables hasta 12 metros. Su raíz principal se hunde en la tierra verticalmente y profundo de allí brotan muchas raíces laterales. Su copa es irregular, cubierta y escasa, por lo que da sombra, pero no mucha. Sus flores están dispuestas en racimos y sus frutos son vainas aplanadas que pueden cambiar de color:

verdes cuando están inmaduras, rosadas Cuando están madurando, son de color marrón rojizo cuando ya están maduros. Las vainas contienen hasta 10 semillas, son ligeramente aplanadas y de color marrón oscuro cuando maduran.

Figura 1

La tara (Caesalpinia spinosa) y sus composiciones



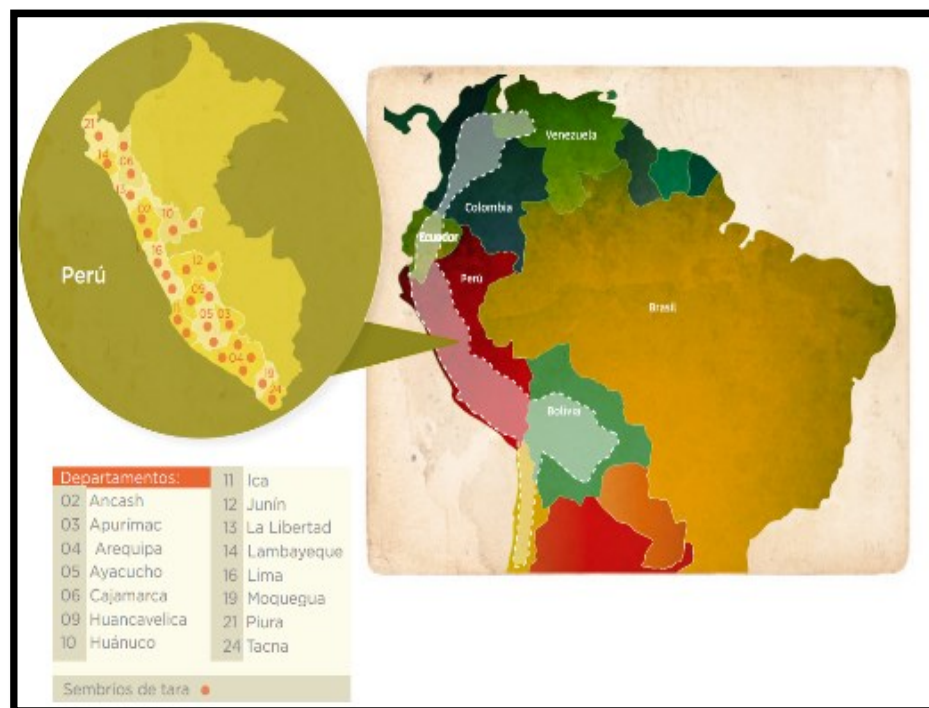
Nota: *Caesalpinia spinosa* comúnmente llamado "Tara". Fuente: De la Torre, (2018).

2.2.1.1. CONDICIONES DE CRECIMIENTO DE LA TARA

De la Torre (2018), nos menciona que; su desarrollo se produce en altitudes de 500 y 3200 metros. Crece mayoritariamente en zonas con lluvias moderadas y temperaturas entre 12 y 24 °C. Se encuentra abundantemente cerca de cuencas de agua, tanto permanentes como estacionales. Las plantas de tara prefieren un suelo arenoso, ligeramente calcáreo, liviano y suelto que drene bien y es mucho mejor si tiene un alto contenido de materia orgánica. Sin embargo, también puede crecer en suelos poco ligeros, pedregosos y degradados. (suelos que no son aptos para el cultivo convencional).

Figura 2

Enfoque de la tara en el Perú y en los Andes



Nota: Esquema del desarrollo de la Tara. Fuente: De la Torre, (2018).

2.2.2. NOPAL

2.2.2.1. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA PLANTA

Castro et al. (2009), nos menciona que; es llamada Higo de las Indias, haciendo referencia, “Nueva India”, de ahí a *Cactus ficus-indica* L. El nombre *ficus-indica* se ha utilizado durante mucho tiempo en declaraciones de diagnóstico Antes de Linneo, especifique una especie diferente. (pág. 7)

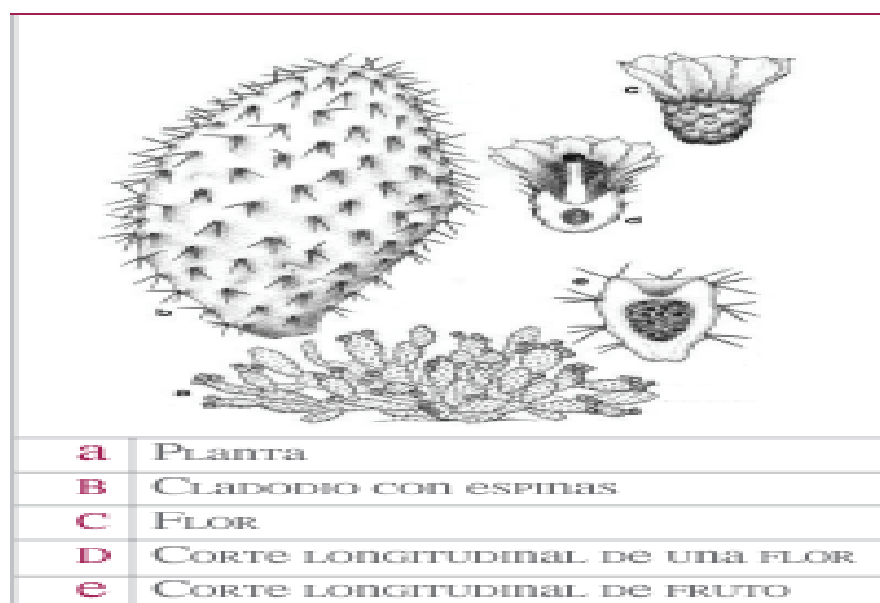
2.2.2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Según Soria, (2015), El nopal son plantas carnosas y gruesas que vienen en muchas formas y tienen ramas articuladas. Tiene hojas espinosas, que son comunes en los cactus, pero no en los brotes jóvenes. Muchas especies tienen placas cilíndricas y carnosas. La planta tiene espinas, y contiene copiosa cantidad de pus (un mucílago también conocido como "baba de nopal") esto

soportar la sequía y desarrollan hojas, raíces o flores adicionales. En general, hay dos tipos de espinas. Los pequeños (erizos de mar), comúnmente conocidos como ahueito, se agrupan en gran número. Según algunos naturalistas, las grandes tienen hojas cambiadas. Las flores son amarillas, blancas, naranjas, rojas, etc. y crecen encima de las hojas. En general, la reproducción es la misma que el hombre y la mujer, y tiene dos géneros. Eje de flor largo. Las frutas son una bahía comestible, que contienen pequeñas semillas de linaza o negras, similares a la pera de atún, verde, rojo y púrpura (pág.9).

Figura 3

Partes del nopal



Nota: Plantas carnosas y gruesas que vienen en muchas formas y tienen ramas articuladas. Fuente: Soria, (2015).

2.2.2.3. MUCÍLAGO

Abraján, (2008) citado en Huanca (2017) nos menciona que, el mucílago es una sustancia vegetal viscosa que se solidifica con el alcohol. Las mucosas son similares debido a sus propiedades, la encía forma soluciones viscosas con agua o se hincha con moco para formar soluciones seudoviscosas. Se encuentra en algas, semillas de lino, semillas de chía, semillas de lino, raíces de malva, malva, líquenes, nopales, algunos hongos y muchas verduras.

Surgen de la descomposición de sustancias de celulosa, calosa, lignina y pectina. Este compuesto está presente tanto en el pericarpio y la pulpa del fruto, pero en proporciones muy diferentes (pág.22).

2.2.2.4. CLASES DE MUCÍLAGOS

Matsubiro et al, (2006) citado en Huanca (2017) nos menciona que, esta clase de mucílagos presenta una clasificación dependiendo de su estructura orgánica que son mucílagos neutros y mucílagos ácidos. El moco neutro recibe este nombre porque contiene polímeros heterogéneos de manosa e incorpora proporciones variables de otros líquidos en su estructura. Los más comunes son: Glucomanano, un polímero de D-manosa con enlaces β (1 $\rightarrow$ 4) y 20-50% de unidades de D-glucosa, los galactomananos, polímeros de D-manosa compuestos por porcentajes que varían del 30 al 100% según la especie vegetal, alfa galactosa sobre el hidroxilo C-5 de manosa y las galactoglucomananos, cadenas de glucosa y una sustitución específica de manosa a D -galactosa en el alfa de la manosa C-6 hidroxilo. Por otro lado, la mucosa ácida a menudo se entiende completamente en su estructura, pero recibe este valor nominal porque se enumera la derivada del ácido oxálico. (pág.23).

2.2.2.5. USOS DEL MUCÍLAGO

Sáenz et al., (2006) citado en Huanca (2017) nos menciona que, el nopal (mucílago) contiene propiedades y características especiales para el uso en los alimentos. (pág.25).

Álvarez et al., (2007) citado en Huanca (2017) nos menciona que, tiene la capacidad de generar un esquema entrelazado entre filamentos que forman una red es un absorbente de agua. Además, ser un excelente gelificante, espesante y emulsionante (pág.25).

2.2.2.6. EXTRACCIÓN DEL MUCÍLAGO

Abraján, (2008) citado en Huanca (2017) nos menciona que, no existe un método estandarizado para la extracción del mucílago, ya que depende de la fuente (corteza o fruto) y de la parte específica de la planta (corteza, pulpa o semilla). Existen diferentes métodos de extracción de mucílago mostrados en diferentes estudios que se han realizado y se pueden resumir en las siguientes etapas: Dado que la acidez varía según el momento de la cosecha, recolectamos Penca por la mañana cuando tiene entre 2 y 3 años.

Con un cepillo de lavado se lavan con agua limpia se quitan los picos este proceso se realiza a mano con cuchillos afilados, como pelar una tuna. Luego se usa un cuchillo manual para quitar la epidermis y la epidermis en un intento de restaurar la mayor cantidad posible de tejido y parénquima donde se encuentran la mayoría de las células que almacenan moco. Para mezclar la penca pelada con agua destilada para facilitar la molienda y extraer el principio de trabajo preferido. La penca molida se extrajo en estado sólido-líquido (relación penca/agua) a la temperatura y tiempo de extracción. Se utiliza un paño adecuado para retener la mucosidad se eliminan las partículas muy pequeñas a través del filtrado. (pág.25).

2.2.3. ADOBE

Es una composición generada por una mezcla que a base de hiervas secas más la materia prima que es la tierra y lo más importante el agua, con todos esos materiales mencionados al mezclarse se produce la masa y también se usan aditivos para mejorar sus propiedades, luego del proceso de fabricación se genera los adobes, que tienen muchos beneficios. (MVCS, 2010).

2.2.3.1. HISTORIA

La evidencia más antigua conocida de la construcción con adobe, que data del año 9000 a. C., son los muros de Jericó, Palestina, donde los egipcios utilizaron activamente este material, aunque aún quedan rastros de él. Las paredes de sus viviendas están hechas de pequeños ladrillos planos hechos de hojas podridas mezcladas con arcilla y secadas al sol. Se pueden revestir para proteger y mejorar el aspecto del edificio. También en Mesopotamia, los templos más antiguos se construyeron con ladrillos cocidos, y fue allí donde se inventaron las cajas de moldes antes de Cristo. En la ciudad de Atenas, se desarrolló en el siglo III a.C. con la aparición de distritos densamente poblados construidos con ladrillos cocidos al pie de la Acrópolis. (Rodríguez y Saroza, 2006).

2.2.3.2. TIPOS DE ADOBE

De acuerdo a la clasificación mencionada por la Norma Peruana E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada (2017), se cuenta con dos tipos de adobe: Adobe simple, por sus compuestos de tierra agua y hiervas secas, y el adobe estabilizado donde, para este caso se utilizan mejoras en la composición añadiendo aditivos y mejores materiales de materia prima tierra clasificada, hiervas y el agua.

2.2.4. PREPARACIÓN DEL ADOBE

➤ SUELO

Benites 2017 nos dice que, se ha observado que en el contenido de del adobe aumenta con el tiempo debido a la capacidad del suelo para equilibrar su elasticidad. De manera similar, el contenido de arcilla varía según la región. Esto puede deberse a los diferentes climas y tipos de suelo disponibles en estas partes del mundo. Resulta que hay una gama muy amplia de combinaciones de contenido de arcilla y arena para

obtener el adobe correcto (contenido de arcilla y limo de 10-45% y contenido de arena de 55-80%), pero el contenido de arena sigue predominando sobre el limo y la arcilla. Se recomienda hasta un 3% para materiales orgánicos debido a su baja resistencia a la humedad y su corta duración de exposición a la humedad (pág.8).

Figura 4

Esquema de los porcentajes de materiales para el adobe

Autor/Fuente	Arcilla	Limo	Arena	M.O
Bush (1984, USA)	20%	15%	65%	--
Bengtsson y Whitaker (1986, Roma)	10 – 30%	10 – 40 %	40 – 80%	0 – 0.3%
Barrios et al. (1986, España)	35 – 45%		55 – 65%	--
Smith et al. (1989, USA)	15 – 45%		55 – 85%	--
Doat et al. (1991, Francia)	15 – 18%	10 – 28%	55 – 75%	< 3%
Morales et al. (1993, Perú)	25 – 45%		55 - 75%	--
Norma E. 080 (2000, Perú))	10 – 20%	15 – 25%	55 – 70%	0%
Ducman et al. (2004, USA)	30%	--	--	--
Aguilar (2008, México)	20 – 30%	--	60%	--
Saroza et al. (2008, Cuba)	> 15%	--	--	--
Vélez (2010, Venezuela)	20%	--	80%	--

Nota: Esquema de la composición del adobe. Fuente: Benites, (2017).

➤ **ARCILLA**

Sotomayor (2018) nos menciona que, la función principal es proporcionar cohesión de la mezcla de adobe. Este material está expuesto al país administrativo para proporcionar la mejor combinación para la mezcla (pág.26).

➤ **PAJA**

Sotomayor (2018) nos menciona que, se trata básicamente de un material orgánico elaborado a partir de fibras vegetales, normalmente paja de trigo, que aporta flexibilidad al tejido y evita que se agriete al secarse (pág.27).

➤ **AGUA**

Sotomayor (2018) nos menciona que, la principal propiedad del agua es hacer la mezcla trabajable, ya que cuando se aplica en las

proporciones adecuadas a la mezcla de arcilla y paja, mejora la trabajabilidad (pág.27).

2.2.5. PRUEBAS DE SUELO PARA UN BUEN ADOBE

2.2.5.1. PRUEBA DE CINTA DE BARRO

Con una muestra de arcilla húmeda, se realiza a la preparación de un hilo en forma cilíndrica de 12 mm de diámetro, para este proceso se pasa a colocar en la mano apanando dando forma a una cinta de 4 mm de grosor. Si la muestra es de 20 a más, es arcilloso. Por otro lado, si al formar la cinta se fractura a los 10 cm o menos, suelo con poca arcilla. (MVCS, 2017, p.19).

2.2.5.2. PRUEBA DE CAMPO DE PRESENCIA DE ARCILLA PARA ADOBE

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) nos menciona que, Formar cuatro bolitas se toma tierra del área que considere adecuada, agregue agua mínima formando 4 bolas, sin que se deforme significativamente a primera vista durante el secado. Seca cuatro bolas. Permite que las cuatro bolas se sequen durante 48 horas para evitar que se humedezcan o mojen por la lluvia o los derrames. Pasado ya el tiempo se procede a presionar con los dedos la bola sobre la mano. Si en la prueba una bola se rompa o agriete, las cuatro bolas se harán de nuevo con el mismo material y se dejarán secar en las mismas condiciones que antes. Se repetirá la prueba. Si se agrieta, se debe descartar el suelo de lugar de estudio. A menos que se mezcle con suelos arcillosos o muy arcillosos. Después de la inspección, si ninguna de las cuatro bolas está rota, se quiebre o agrieta, esta cantera se puede utilizar como material de construcción. (MVCS, 2017, p. 20).

Figura 5

Proceso de elaboración de las bolillas



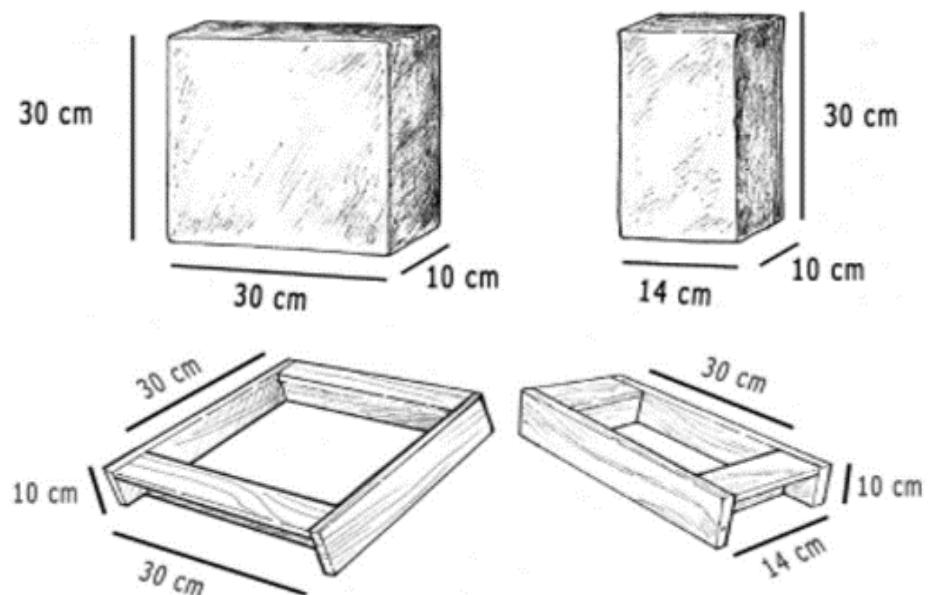
Nota: Proceso de elaboración de muestras. Fuente: MVCS, (2017).

2.2.5.3. DIMENSIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL ADOBE

Benites, (2017) nos menciona que, en la construcción de la casa se utilizan dos tamaños de adobe, de 30 x 30 cm por 10 cm de espesor y otra de 30 x 14 cm por 10 de espesor que corresponden a la mitad del adobe. Sobre un molde de madera del tamaño indicado (pág.9).

Figura 6

Clases y medidas para el adobe



Nota: Molde para la elaboración de adobes. Fuente: Benites, (2017).

2.2.6. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN EL ADOBE

Viene a ser un porcentaje del 10 o 20% de la resistencia a la compresión. Este proceso tiene la finalidad de acercar el módulo de ruptura con la resistencia mecánica en condiciones ambientales de los agentes (cargas dinámicas y estáticas). Según la Norma E080, con la condición que el adobe tiene que tener una resistencia ultima de 0.14 MPa ó 1.42kgf/cm². (Flores, 2019).

Ecuación. Resistencia a flexión

$$f = \frac{3 \cdot P_u \cdot L}{2 \cdot b \cdot t^2}$$

Donde:

f = Resistencia a la flexión (Kg/cm²)

P_u Carga de rotura (Kg)

L = Luz entre ejes de apoyos (cm) b Ancho de la unidad (cm)

t= Altura (cm)

Figura 7

Ensayo de resistencia a la flexión



Nota: Evaluación de la resistencia a la flexión. Fuente: Flores, (2019).

2.2.7. PRUEBA DE ABSORCIÓN

Gallegos y Casabonne, (2005) citado en Bolaños (2016) nos menciona que, Para esta prueba el elemento es sumergido en agua durante 24 horas. Para realizar la prueba donde la unidad se debe secar, se pesarán, trató como se indicó anteriormente y se pesó nuevamente. La diferencia entre los pesos unitarios húmedos y secos, expresada como porcentaje del peso unitario seco, se conoce como absorción.

Ecuación. Absorción de agua Donde:

$$\%ABS = \frac{P2-P1}{P1} * 100$$

%ABS = Porcentaje de absorción de agua (%)

P1 = Peso de la unidad seca (gr)

P2 = Peso de la unidad saturada (gr) (pág. 43).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. ARENA FINA

Material inerte con elementos degradados finamente producto de la desintegración de rocas. (MVCS, 2017).

2.3.2. ARENA GRUESA

Componente no adherente, inerte, compuesto por granos de roca de 0,6 mm a 4,75 mm forma granos resistentes a lodos durante el secado. (MVCS, 2017).

2.3.3. CEMENTO

Material manufacturado de elementos naturales que al ser molido forma un aglutinante que se endurece con el agua y aire, contienen componentes que ayudan a la resistencia de agentes externos. (MVCS, 2017).

2.3.4. DEXTRINA

Bradley y Peter (1982) nos mencionan que, “La dextrina (goma de almidón) se refiere a una variedad de productos obtenidos mediante la degradación parcial del almidón”. (pág. 168).

2.3.5. LIMO

Es una mezcla considerada de las partículas de las rocas con tamaños de 0,002 a 0,08 mm con características ser inerte no pegajoso al ser mezclado con agua. (MVCS, 2017).

2.3.6. TAPIAL

Mingarro (1996) nos menciona que, “El tapial es el proceso de crear una pared o muros de tierra extraído directamente del suelo y mezclando hasta que tenga la suficiente fuerza adhesiva” (pág.130).

2.3.7. TIERRA

Elemento proporcionado de forma natural para múltiples usos para la construcción sus elementos son: arcilla, limo, arena fina y arena gruesa”. (MVCS, 2017).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: Las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna influyen significativamente en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

HE1: Un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

HE2: Un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

HE3: Un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

HE4: Un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe.

HE5: Un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe.

HE6: Un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Resistencia a la flexión y absorción

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: Hojas secas de tara y mucílago de tuna.	- Díaz (2010), las hojas de tara son, bipinnadas y dispuestas en forma de plumas, ovoides, en sentido de espiral, glabros y brillantes. - Álvarez et al., (2007) citado en Huanca (2017), El mucílago tiene la capacidad de retener una gran cantidad de agua y modificar las propiedades como la elasticidad, la textura, gelificante, espesante y emulsionante.	Se pesará con una balanza la cantidad de hojas de tara seca y mucílago de penca de tuna, este peso estará en función del porcentaje del peso seco de la mezcla del adobe patrón.	Bloques de adobe con 0.3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto del peso seco de la mezcla del adobe patrón. Bloques de adobe con 0.5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto del peso seco de la mezcla del adobe patrón. Bloques de adobe con 0.8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto del peso seco de la mezcla del adobe patrón.	- Kilogramos (Kg)	Ficha de campo.
VARIABLE DEPENDIENTE: Resistencia a la flexión y absorción.	- Gallegos y Casabonne (2005) citado en Bolaños (2016) nos menciona que, las pruebas de flexión se realizan en un solo compresor de unidad completa con carga central soportada con un tramo que no exceda los 18 cm. - Ríos (2010) citado en Bolaños (2016), La absorción es básicamente cuando se trata de	- La resistencia a la flexión se va obtener por medio del ensayo de laboratorio. - El porcentaje de absorción se medirá en el laboratorio.	Resistencia a la flexión y porcentaje de absorción de los bloques con 0.3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto del peso seco de la mezcla del adobe patrón. Resistencia a la flexión y porcentaje de absorción de los bloques con 0.5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto del peso seco de la mezcla del adobe patrón.	- Resistencia a la flexión del adobe ($f'c = \text{kg/cm}^2$) - Porcentaje de absorción de agua	- Ficha de laboratorio del ensayo de resistencia a la flexión. - Ficha de laboratorio del ensayo de absorción

procesos físicos como la
retención capilar.

Resistencia a la flexión y porcentaje
de absorción de los bloques con 0.8%
de hojas secas de tara y 8% de
mucílago de penca de tuna respecto
del peso seco de la mezcla del adobe
patrón.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Según Hernández et al. (2014), los estudios cuantitativos proporcionan los resultados resumidos más amplios, la capacidad de controlar los aspectos, las opiniones de un punto de vista basado en conteos y magnitudes.

Por lo tanto, la investigación planteada pues es de carácter cuantitativo pues según lo mencionado líneas arriba se pretende explicar la influencia de resistencia a la flexión y absorción al añadir hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna al adobe.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Según Hernández et al. (2014), los fundamentos del estudio se encuentran basado por la explicación de los fenómenos mediante la descripción de para responder por las causas de los momentos físicos o sociales. De forma directa consiste en explicar porque ocurre el fenómeno, eventos de qué manera se manifiesta en relación a las variables. (Pág. 95).

Tomando en cuenta lo antes mencionado se puede decir que la investigación propuesta tiene un nivel explicativo pues en esta se pretende explicar mediante la evaluación de datos obtenidos del laboratorio el comportamiento del fenómeno de la resistencia a la flexión y la absorción del adobe cuando se le añade hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna.

3.1.3. DISEÑO

Hernández et al. (2014), nos mencionan, de manipular intencionalmente la relación entre la causa con una o más variables

dependientes, creando un ensayo "puro" con cierto grado de certeza. del grupo (pág. 148).

En el diseño cuasi experimental la aleatorización no es factible, por lo que se procura emplear grupos que sean lo más equivalentes posibles al inicio del estudio (Valderrama Mendoza, 2013).

Grupo	Preprueba	Variable independiente	Posprueba
E	Y1	X	Y2
C	Y1	—	Y2

Donde

E: Grupo experimental (Bloques de adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna)

C: Grupo Control (Bloques de adobe patrón)

X: Variable independiente (Porcentajes de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna)

Nuestra investigación es cuasi experimental, se va manipular una variable y luego observaremos sus efectos, ya que consideramos las cantidades precisas de muestra del adobe.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Hecha por 60 bloques de adobe de arista de 10 centímetros para realizar los ensayos de absorción y 60 bloques de sección transversal de 6 pulg por un largo de 18 pulg para realizar los ensayos de flexión.

3.2.2. MUESTRA

Se ha seleccionado como muestra no probabilística, es decir estas muestras se toman según el criterio del investigador, en las cuales este criterio debe de tomarse en base a las experiencias de otras investigaciones o recomendaciones de bibliografías de investigación.

Figura 8*Tamaños mínimos de muestra según el nivel de investigación*

Tipo de estudio	Tamaño mínimo de muestra
Transeccional descriptivo o correlacional	30 casos por grupo o segmento del universo.
Encuesta a gran escala	100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes.
Causal	15 casos por variable independiente.
Experimental o cuasiexperimental	15 por grupo.

Nota: Este cuadro nos detalla la cantidad de muestra mínima que se debe de considerar según el nivel de investigación, por Hernández et al, 2014, pág. 189

Tabla 1*Descripción de la muestra seleccionada para ensayo a resistencia a la flexión*

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRAS PARA FLEXIÓN
Bloques de adobe patrón de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.	15
Bloques de adobe con 0.3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.	15
Bloques de adobe con 0.5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.	15
Bloques de adobe con 0.8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.	15
TOTAL=	60

Tabla 2*Descripción de la muestra seleccionada para ensayo a absorción*

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRAS PARA ABSORCIÓN
Bloques cúbicos patrón de arista 10 cm	15
Bloques cúbicos con 0.3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con aristas de 10 cm.	15
Bloques cúbicos con 0.5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con aristas de 10 cm.	15
Bloques cúbicos con 0.8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con aristas de 10 cm.	15
TOTAL=	60

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Este estudio utiliza la observación directa, se debe a que la información recopilada con precisión sobre las variables de estudio y las técnicas experimentales utilizadas en el estudio requieren el uso de laboratorios para adquirir los datos. Como instrumentos de recopilación de datos, las fichas de campo se utilizan para registrar la cantidad que se usará las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna a la mezcla de adobe y las fichas de laboratorio se utilizan para registrar los resultados de los ensayos de resistencia a la a la flexión y la absorción.

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Teniendo en cuenta los requisitos de la norma E.080 “Diseño y Construcción con tierra reforzada se procedió a la extracción del material que se realizó manualmente, se hizo el cuarteo del material in situ. El cual fue llevado en bolsas plásticas y costales hacia el lugar de elaboración del adobe.

Ubicación de la cantera

DEPARTAMENTO: Huánuco

PROVINCIA: Huánuco

DISTRITO: Amarilis

CENTRO POBLADO: Colpa Alta

Figura 9

Zona de extracción de la tierra



➤ PRUEBAS DE SELECCIÓN DE LA TIERRA

Según la Norma E.080 (Diseño y construcción con tierra reforzada).

➤ PRUEBA DE CINTA DE BARRO

Se realizó esta prueba para evidenciar la presencia de arcilla en el suelo. Siguiendo el procedimiento mencionado en la Norma E.080 “Diseño y Construcción con tierra reforzada”, se procedió a elaborar los cilindros con barro húmedo, comenzando desde 12 mm de diámetro aplanándolo hasta formar cilindros de aproximadamente 4 mm de diámetro, finalmente se le dejó descolgar la cinta de barro, alcanzando 16 cm de longitud.

Concluyendo que es un suelo apto para la elaboración de adobes; ya que la norma indica que si la cinta alcanza una longitud de 20 a 25 cm. el suelo contiene demasiada arcilla y si llega a menos o hasta 10 cm el suelo no cuenta con la arcilla suficiente.

Figura 10

Elaboración de los cilindros de barro para la prueba de cinta de barro



Para el proceso descrito se utilizó equipos y herramientas:

- Escalímetro
- Regla lisa
- Tabla liza
- Tina

➤ **PRUEBAS DE PRESENCIA DE ARCILLA**

Esta prueba se realizó siguiendo las consideraciones indicadas en la Norma E.080 “Diseño y Construcción con tierra reforzada” donde se formó 4 bolitas de tierra de aproximadamente 3 cm de diámetro, las formamos en nuestra palma de las manos, observando que no presente agrietamientos o fisuras; luego de realizar las bolitas se dejó secar por 48 horas (2 días).

Figura 11

Elaboración de las bolitas de barro para la prueba de presencia de arcilla



Una vez secas las bolitas, se presionó fuertemente con los dedos, observando que no se quebró, sin presentar agrietamientos en ninguna de las cuatro bolitas, por lo que dicha cantera presenta una adecuada resistencia, por lo tanto, se utilizó como material para la elaboración de adobes.

Figura 12

Prueba de presencia de arcilla



➤ RECOLECCIÓN DE LA PENCA DE TUNA Y LAS HOJAS DE TARA

Para la recolección de la penca de tuna se utilizó guantes y un cuchillo filoso, se quitó las espinas de penca de la tuna para luego ser trasladado en un costal hacia el lugar donde será lavado para finalmente

ser extraído el mucílago. Las pencas de tuna recogidas fueron en un estado de maduración (pencas amarillas), debido a que presenta más cantidad de mucílago en su interior.

Para la recolección de las hojas de tara se utilizó un machete, debido a que el árbol de la tara tiene espinas, finalmente fue trasladada en costales hacia el lugar donde pondrá a secar por una semana para luego ser usado en la mezcla para la elaboración del adobe. Las hojas de tara recogidas fueron en un estado floración

3.3.2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE LA PENCA DE TUNA Y LAS HOJAS DE TARA

DEPARTAMENTO: Huánuco

PROVINCIA: Huánuco

DISTRITO: Amarilis

CENTRO POBLADO: Colpa Alta

Figura 13

Zona de extracción de la Tara y Penca de tuna



Figura 14

Recolección Penca de Tuna, usando las protecciones adecuadas



Figura 15

Recolección de la tara



➤ **LAVADO DE LA PENCA DE TUNA**

Para el lavado de la penca de tuna se utilizó una escobilla, para quitar toda suciedad y espina que aun quedaron en la penca, luego se dispuso a secar bajo el sol por unas dos horas.

Figura 16

Lavado de la Penca de Tuna



➤ **SECADO DE LAS HOJAS DE TARA**

Se dispuso a ponerle durante el día al sol por unas cinco horas, realizando el mismo proceso por una semana hasta que las hojas de la tara estén secas y finalmente ser usadas para la elaboración de los abobes.

Figura 17

Secado de las hojas de tara



➤ PREPARACIÓN DEL MUCÍLAGO DE LA PENCA DE TUNA

Existen numerosos métodos de extraer el mucílago de la penca de la tuna, en este caso utilizamos tres métodos de extracción, los cuales son los siguientes:

Primero, remojar la penca de tuna con 10 litros de agua en tinajas grandes durante 15 a 20 días hasta que todo el mucílago se haya extraído y convertido en goma.

Segundo, se pelo la penca y luego se cortó en trozos como se muestra en la fig. 17, luego se puso a licuarlo hasta que todo el mucílago se haya convertido en goma. La cantidad que se obtuvo fue 40 litros.

Tercero, se puso a hervir la penca de tuna con agua en una olla de 20 litros hasta que se convierta en una goma muy espesa, se hirvió un tacho de penca de tuna.

De los tres métodos mencionados el segundo fue el más complicado debido a que se realiza varios procesos.

Finalmente se mezcló toda la goma obtenida de los tres métodos para luego ser usado en la elaboración del adobe.

Figura 18

Remojado, Licuado y hervido de la penca de tuna



Elaboración de adobes con 0,3%;0,5%;0,8% de hojas secas de tara y 3%;5%;8% de mucílago de penca de tuna para una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.

Fueron elaborados respecto al peso seco de la muestra (adobe patrón)

En primer lugar, se realizó el cálculo de la cantidad de tierra en una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg, para lo cual se mide el volumen de la adobera, siendo el volumen igual 0.01062 m3.

Tabla 3

Cantidad de tierra a utilizar para un adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg

Cantidad de tierra para un adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg			
Adobero + Tierra	=	15.3	kg
Adobero	=	2.82	kg
tierra	=	12.48	kg

En segundo lugar, se realizó el cálculo de la cantidad de mucílago de penca de tuna (Litros) que se usara para la elaboración de adobes para una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.

Tabla 4

Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 3 %

Cantidad de mucílago para 01 adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg con 3% de mucílago de penca de tuna					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de mucílago de penca de tuna	X	kg		3	%
Cantidad	=	0.459	kg	=	0.459 Litros

Tabla 5

Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 5 %

Cantidad de mucílago para 01 adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg con 5% de mucílago de penca de tuna					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de mucílago de penca de tuna	X	kg		5	%
Cantidad	=	0.765	kg	=	0.765 Litros

Tabla 6

Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 8 %

Cantidad de mucílago para 01 adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg con 8% de mucílago de penca de tuna					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de mucílago de penca de tuna	X	kg		8	%
Cantidad	=	1.224	kg	=	1.224 Litros

En tercer lugar, se realizó el cálculo de la cantidad de hojas secas de tara (kg) que se usara para la elaboración de adobes para una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.

Tabla 7

Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.3 %

Cantidad de Tara para 01 adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg con 0.3% de hojas secas de tara					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de hojas secas de tara	X	kg		0.3	%
Cantidad	=	0.0459	kg		

Tabla 8

Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.5 %

Cantidad de Tara para 01 adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg con 0.5% de hojas secas de tara					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de hojas secas de tara	X	kg		0.5	%
Cantidad	=	0.0765	kg		

Tabla 9

Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.8 %

Cantidad de Tara para 01 adobe de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg con 0.8% de hojas secas de tara					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de hojas secas de tara	X	kg		0.8	%
Cantidad	=	0.1224	kg		

Elaboración de la unidad de adobes con 0,3%;0,5%;0,8% de hojas secas de tara y 3%;5%;8% de mucílago de penca de tuna para bloques cúbicos de 10 cm de arista

Fueron elaborados según la dosificación obtenida en el diseño de mezcla con cantidades de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la muestra.

En primer lugar, se realizó el cálculo de la cantidad de tierra para bloques cúbicos de 10 cm de arista para lo cual se mide el volumen de la adobera, siendo el volumen igual 0.001 m³.

Tabla 10*Cantidad de tierra a utilizar para un adobe cúbico de 10 cm de arista*

Cantidad de tierra para 01 adobe cubico de 10 cm arista				
Adobero + Tierra	=	1.88		kg
Adobero	=	0.68		kg
tierra	=	1.2		kg

En segundo lugar, se realizó el cálculo de la cantidad de mucílago de penca de tuna (litros) que se usara para la elaboración de adobes cúbicos de 10 cm de arista.

Tabla 11*Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 3 %*

Cantidad de mucílago para 01 adobe cubico de 10 cm arista con 3% de mucílago de penca de tuna					
Peso de la tierra	1.88	kg		100	%
Adición de mucílago de penca de tuna	X	kg		3	%
Cantidad	=	0.0564	kg	=	0.0564 Litros

Tabla 12*Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 5 %*

Cantidad de mucílago para 01 adobe cubico de 10 cm arista con 5% de mucílago de penca de tuna					
Peso de la tierra	1.88	kg		100	%
Adición de mucílago de penca de tuna	X	kg		5	%
Cantidad	=	0.094	kg	=	0.094 Litros

Tabla 13

Cantidad de mucílago de penca de tuna que se añade a la mezcla de barro en un 8 %

Cantidad de mucílago para 01 adobe cubico de 10 cm arista con 8% de mucílago de penca de tuna					
Peso de la tierra	1.88	kg		100	%
Adición de mucílago de penca de tuna	X	kg		8	%
Cantidad	=	0.1504	kg	=	0.1504 Litros

En tercer lugar, se realizó el cálculo de la cantidad de hojas secas de tara (kg) que se usara para la elaboración de adobes cúbicos de 10 cm de arista

Tabla 14

Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.3 %

Cantidad de Tara para 01 adobe cubico de 10 cm arista con 0.3% de hojas secas de tara					
Peso de la tierra	1.88	kg		100	%
Adición de hojas secas de tara	X	kg		0.3	%
Cantidad	=	0.00564	kg		

Tabla 15

Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.5 %

Cantidad de Tara para 01 adobe cubico de 10 cm arista con 0.5% de hojas secas de tara					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de hojas secas de tara	X	kg		0.5	%
Cantidad	=	0.0765	kg		

Tabla 16

Cantidad de hojas secas de tara que se añade a la mezcla de barro en un 0.8 %

Cantidad de Tara para 01 adobe cubico de 10 cm arista con 0.8% de hojas secas de tara					
Peso de la tierra	15.3	kg		100	%
Adición de hojas secas de tara	X	kg		0.8	%
Cantidad		=	0.1224	kg	

Figura 19

Muestra de Tara al 3%, 5% y 8%



➤ ELABORACIÓN DEL ADOBE

Fueron elaborados según la dosificación obtenida respecto al peso seco de la muestra para lo cual se han utilizado los siguientes equipos y herramientas:

- 01 carretilla tipo Buggy
- 01 pico

- 01 placa metálica
- 02 adoberas
- 02 palas
- 01 balanza electrónica
- 03 balde de 20L
- 01 tina de 40L
- Plásticos

Así mismo para la elaboración se emplearon los siguientes materiales:

- Tierra
- Mucílago de penca de tuna
- Hojas secas de tara
- Agua

Se paso a la fabricación del adobe con la preparación de la tierra manualmente, donde a la tierra preparada se le añade el mucílago de penca de tuna, las hojas secas de tara y agua de acuerdo a las dosificaciones en los porcentajes mencionados que se han obtenido respecto al peso seco de la muestra, para bloques de adobes de una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg y bloques de adobes cúbicos de 10 cm arista hasta lograr una masa homogénea y se le dejo reposar un una noche completa.

Figura 20

Preparación de la tierra con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara y 3%, 5% y 8% de Mucílago para adobes de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg, y para adobes de 10 cm de arista



Para el proceso de moldeo se desarrolló llenando la masa en el adobero, luego se le pasa con una placa metálica para el adobe tenga una superficie lisa.

Los adobes se colocaron en filas, ordenadas de acuerdo al porcentaje de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna usadas para su elaboración.

Finalmente se pone a secar el adobe por 28 días para que mejore su resistencia, teniendo en cuenta los cuidados necesarios para que no presenta fisuras debido a la exposición del sol, el viento y la lluvia.

Figura 21

Elaboración del adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg y adobes de 10 cm de arista, con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago



- **Ensayo a flexión en adobes**

Se sometieron 60 bloques de adobe. El ensayo se inició con la clasificación de los bloques de concreto según los porcentajes mencionados de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna incorporada.

Figura 22

Bloques de adobe patrón



Continuando con el proceso se colocó los bloques de adobe en la prensa de concreto, luego se realizó el ajuste de la carga máxima a aplicar durante un periodo que oscila entre 1 y 2 minutos. aplicar durante un periodo que oscila entre 1 y 2 minutos.

Figura 23

Adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg, con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago. Ensayo a Flexión del adobe



Una vez transcurrido el tiempo de aplicación de la carga hacia el bloque se procedió a retirarlo y a registrar la carga de flexión máxima en las fichas de registro de laboratorio.

Ensayo de absorción en adobes

Primero, se toman las medidas y los pesos de los bloques secos de adobes con los diferentes porcentajes de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna.

Figura 24

Pesos secos del adobe de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago



Segundo, se proceden a colocar los bloques de adobes en una tina de 50 litros con los diferentes porcentajes de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna.

Figura 25

Colocación del adobe de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago en tinas para ser sumergidas en agua



Tercero, se proceden agregar agua hasta quedar cubierta por completo los bloques de adobe con los diferentes porcentajes de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. La sumersión del adobe se realizó por un periodo de 12 horas.

Figura 26

Adobes de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucilago sumergidas en agua



Cuarto, luego de que los bloques de adobes fueron sumergidos por un periodo de doce horas se procede a retirar el adobe de las tinajas.

Figura 27

Adobes de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucilago sumergidas en agua luego de 12 horas



Quinto, se procede a tomar los pesos saturados en agua de los bloques de adobe.

Figura 28

Peso saturado de los adobes de 10 cm de arista con 0.3%, 0.5% y 0.8% de Tara, y 3%, 5% y 8% de Mucílago



3.3.3. PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

El proceso de la información se realizará empleando la estadística descriptiva y la estadística inferencial; para el desarrollo de la estadística descriptiva se usará hojas de cálculo EXCEL y para el desarrollo de la estadística inferencial se va aplicar el programa estadístico SPSS. V26 con la cual se responderá las hipótesis de la investigación.

3.3.4. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para analizar la evaluación estadística y conclusiones de precisión, se utilizaron para probar el ensayo a flexión del adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg y para el ensayo de absorción del adobe de 10 cm de arista.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos del resultado de laboratorio sobre la resistencia a la flexión y absorción del adobe se han analizado mediante la estadística descriptiva. Se presenta el procesamiento de datos para lo cual nos hemos apoyado con las hojas de cálculo Excel.

4.1.1. PROCESO DE DATOS PARA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

➤ PARA LAS MUESTRAS PATRÓN

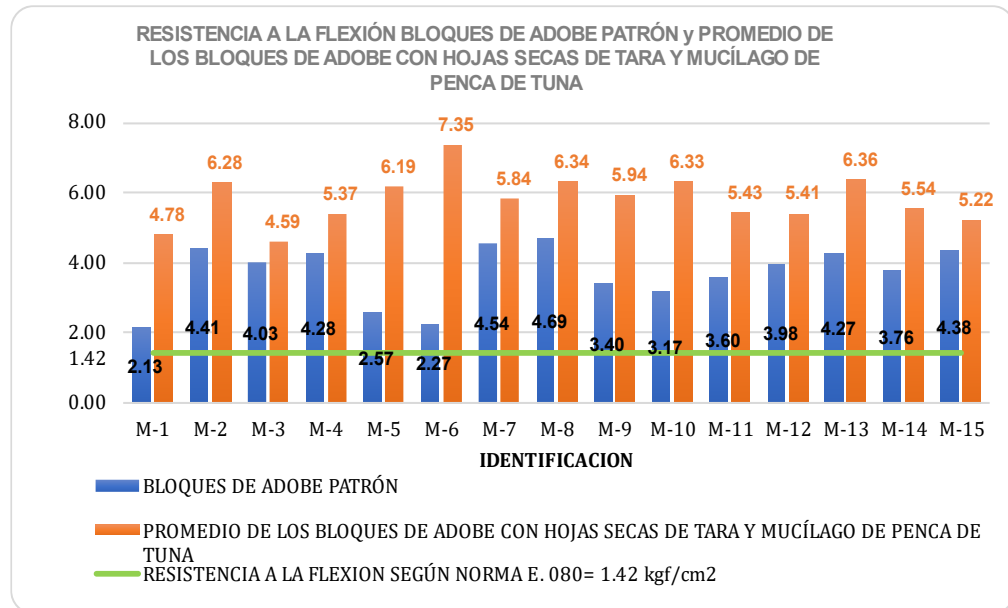
Tabla 17

Resultados de la resistencia a la flexión del adobe patrón y del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna

Cantidad de muestras	Carga Máxima de Rotura (N)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Resistencia a la flexión de las muestras patrón (Kg/cm ²)
M 1	1590	152.00	150.00	2.13
M 2	3250	152.40	149.00	4.41
M 3	3050	152.40	151.00	4.03
M 4	3190	151.00	150.50	4.28
M 5	1890	150.00	150.00	2.57
M 6	1690	150.00	151.00	2.27
M 7	3350	149.50	150.50	4.54
M 8	3430	150.00	149.50	4.69
M 9	2520	151.00	150.00	3.40
M 10	2350	150.00	150.50	3.17
M 11	2680	150.00	151.00	3.60
M 12	2930	150.00	150.00	3.98
M 13	3150	149.50	150.50	4.27
M 14	2750	150.00	149.50	3.76
M 15	3240	151.00	150.00	4.38

Figura 29

Comparación de la resistencia a la flexión del adobe patrón y el promedio de bloques de adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna



Interpretación

A partir de la figura, la resistencia a flexión máxima del adobe patrón es de 4.69 kg/cm², el valor mínimo es de 2.13 kg/cm² y la resistencia a la flexión promedio de los bloques de adobe con hojas secas de tara y el mucílago de tuna es un máximo de 7.35 kg/cm², y el valor mínimo es de 4.59 kg/cm².

Superando ambos la resistencia a flexión mínima proporcionada por la norma que es igual a 1.42 kg/cm²

Tabla 18

Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión de adobe patrón y resistencia a la flexión del promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Resistencia a la flexión del adobe patrón	3,70	Kg/cm2
Resistencia a la flexión del promedio de adobes con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna	5,80	Kg/cm2

Interpretación

De tabla se infiere que la resistencia a la flexión del promedio de adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es mayor con una media de ($X=5,80$ Kg/cm2) en comparación con la resistencia a la flexión del adobe patrón que tiene una media de ($X=3,70$ Kg/cm2).

➤ PARA LAS MUESTRAS DE ADOBES CON 0,3% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 3% DE MUCÍLAGO DE TUNA

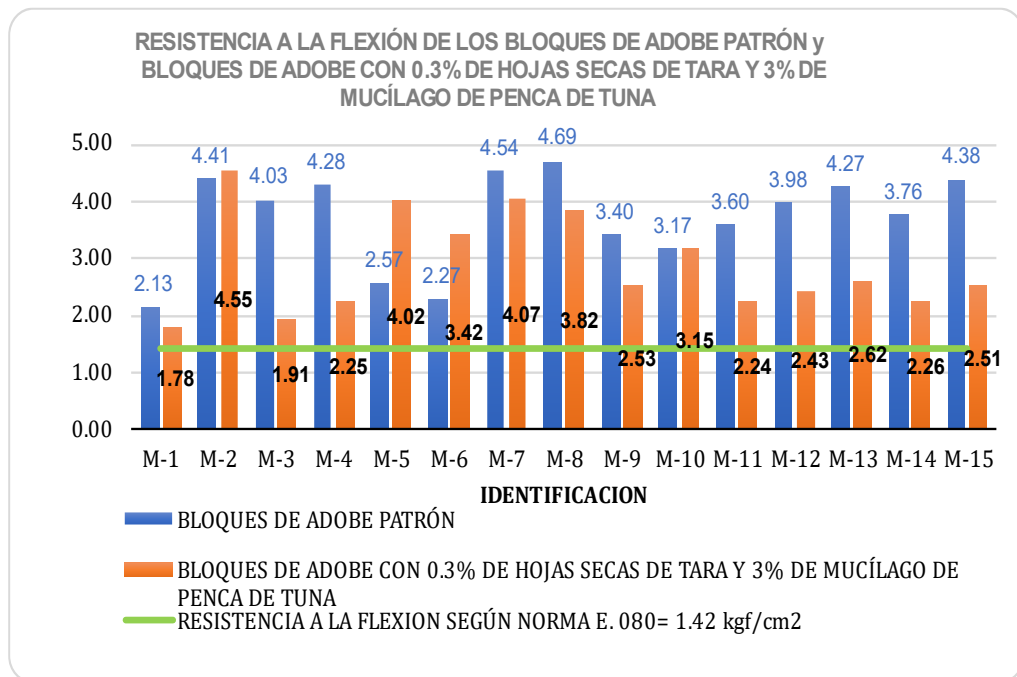
Tabla 19

Resultados de la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna

Cantidad de muestras	Carga Máxima de Rotura (N)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Resist. a la flex. con 0.3%de hojas secas de tara y 3%de mucílago de penca de tuna (Kg/cm2)	Resist. a la flex. de las muestras patrón (Kg/cm2)
M 1	1350	150.50	152.00	1.78	2.13
M 2	3390	151.00	150.50	4.55	4.41
M 3	1430	150.00	151.00	1.91	4.03
M 4	1650	150.00	150.00	2.25	4.28
M 5	2980	151.00	150.00	4.02	2.57
M 6	2560	150.50	151.00	3.42	2.27
M 7	3050	150.00	151.50	4.07	4.54
M 8	2850	150.00	151.00	3.82	4.69
M 9	1860	150.00	150.00	2.53	3.40
M 10	2330	151.00	150.00	3.15	3.17
M 11	1640	150.50	149.50	2.24	3.60
M 12	1810	150.00	151.00	2.43	3.98
M 13	1930	149.50	150.50	2.62	4.27
M 14	1650	150.00	149.50	2.26	3.76
M 15	1860	151.00	150.00	2.51	4.38

Figura 30

Comparación de las resistencias a la flexión del de adobe patrón y adobes con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que la resistencia a la flexión del adobe patrón tienen un valor máximo de 4,69 Kg/cm² y un valor mínimo de 2,13 Kg/cm² y para la resistencia a la flexión del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna tiene un valor máximo de 4,55 Kg/cm² y un valor mínimo de 1,78 Kg/cm².

Superando ambos la resistencia a flexión mínima proporcionada por la norma que es igual a 1.42 kg/cm²

Tabla 20

Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión del adobe patrón y resistencia a la flexión del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Resistencia a la flexión del adobe patrón	3,70	Kg/cm2
Resistencia a la flexión del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna	2.90	Kg/cm2

Interpretación

De tabla se infiere que la resistencia a la flexión del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es menor con una media de ($X=2,90$ Kg/cm2) en comparación con la resistencia a la flexión del adobe patrón que tiene una media de ($X=3,70$ Kg/cm2).

➤ PARA LAS MUESTRAS DE ADOBES ADOBE CON 0,5% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 5% DE MUCÍLAGO DE TUNA

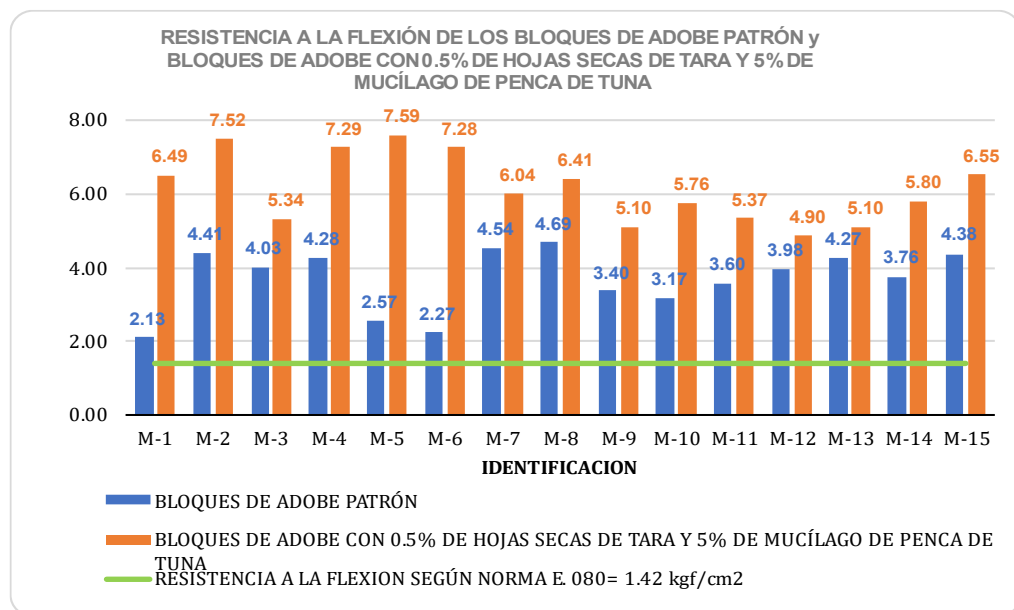
Tabla 21

Resultados de la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna

Cantidad de muestras	Carga Máxima de Rotura (N)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Resist. a la flex. con 0.5%de hojas secas de tara y 5%de mucílago de penca de tuna (Kg/cm2)	Resistencia a la flexión de las muestras patrón (Kg/cm2)
M 1	4930	150.90	152.00	6.49	2.13
M 2	5640	151.00	151.00	7.52	4.41
M 3	3980	150.00	151.00	5.34	4.03
M 4	5380	150.60	150.00	7.29	4.28
M 5	5580	150.00	150.00	7.59	2.57
M 6	5430	150.20	151.00	7.28	2.27
M 7	4560	150.00	152.00	6.04	4.54
M 8	4820	151.30	151.00	6.41	4.69
M 9	3750	150.00	150.00	5.10	3.40
M 10	4250	150.50	150.00	5.76	3.17
M 11	4060	150.00	152.00	5.37	3.60
M 12	3650	150.00	151.00	4.90	3.98
M 13	3760	149.50	150.50	5.10	4.27
M 14	4320	150.00	151.00	5.80	3.76
M 15	4850	151.00	150.00	6.55	4.38

Figura 31

Comparación de las resistencias a la flexión del adobe patrón y del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que la resistencia a la flexión del adobe patrón tienen un valor máximo de 4,69 Kg/cm² y un valor mínimo de 2,13 Kg/cm² y para la resistencia a la flexión del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna tiene un valor máximo de 7,59 Kg/cm² y un valor mínimo de 4,90 Kg/cm².

Superando ambos la resistencia a flexión mínima proporcionada por la norma que es igual a 1.42 kg/cm²

Tabla 22

Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión del adobe patrón y resistencia a la flexión del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Resistencia a la flexión del adobe patrón	3,70	Kg/cm ²
Resistencia a la flexión del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna	6.17	Kg/cm ²

Interpretación

De tabla se infiere que la resistencia a la flexión del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es mayor con una media de ($X=6,17 \text{ Kg/cm}^2$) en comparación con la resistencia a la flexión del adobe patrón que tiene una media de ($X=3,70 \text{ Kg/cm}^2$)

➤ PARA LAS MUESTRAS DE ADOBES ADOBE CON 0,8% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 8% DE MUCÍLAGO DE TUNA

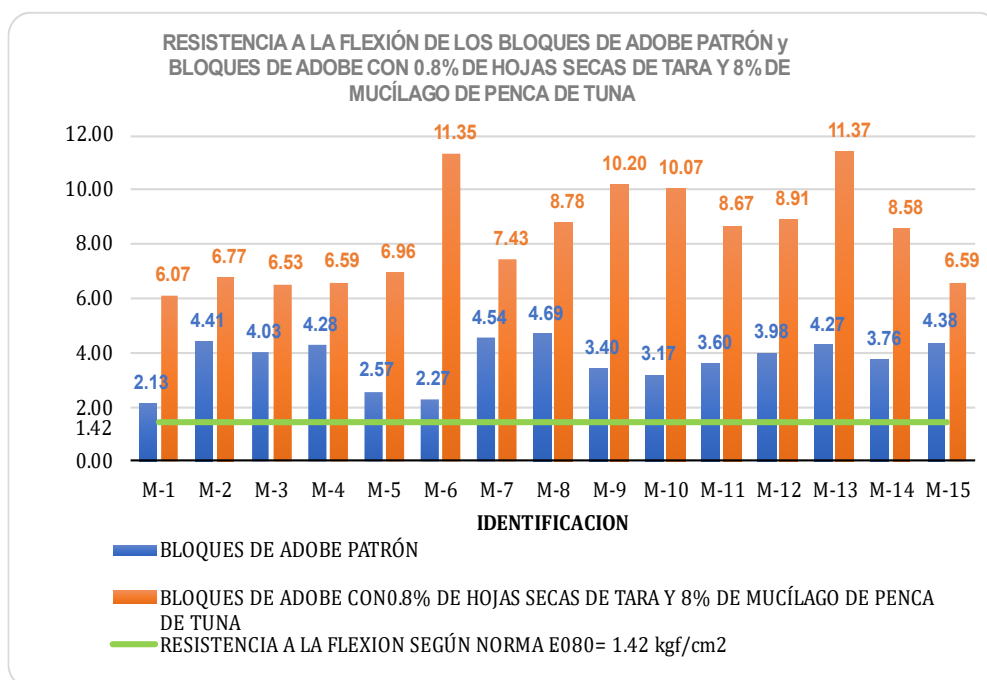
Tabla 23

Resultados de la resistencia a flexión del adobe patrón y adobes con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna

Cantida d de muestr as	Carga Máxima de Rotura (N)	Ancho Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Resist. a la flex. con 0.8%de hojas secas de tara y 8%de mucílago de penca de tuna (Kg/cm ²)	Resist. a la flex. de las muestras patrón (Kg/cm ²)
M 1	4600	150.50	152.00	6.07	2.13
M 2	5080	151.00	151.00	6.77	4.41
M 3	4930	150.00	152.00	6.53	4.03
M 4	4850	150.10	150.00	6.59	4.28
M 5	5120	150.00	150.00	6.96	2.57
M 6	8570	150.00	152.00	11.35	2.27
M 7	5640	150.80	152.00	7.43	4.54
M 8	6590	151.00	151.00	8.78	4.69
M 9	7560	151.20	150.00	10.20	3.40
M 10	7410	150.00	150.00	10.07	3.17
M 11	6540	149.80	152.00	8.67	3.60
M 12	6640	150.00	151.00	8.91	3.98
M 13	8590	150.00	152.00	11.37	4.27
M 14	6500	150.50	152.00	8.58	3.76
M 15	4850	150.00	150.00	6.59	4.38

Figura 32

Comparación de las resistencias a la flexión del adobe patrón y del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que la resistencia a la flexión del adobe patrón tienen un valor máximo de 4,69 Kg/cm² y un valor mínimo de 2,13 Kg/cm² y para la resistencia a la flexión del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna tiene un valor máximo de 11,35 Kg/cm² y un valor mínimo de 6,07 Kg/cm².

Superando ambos la resistencia a flexión mínima proporcionada por la norma que es igual a 1.42 kg/cm²

Tabla 24

Resultado de las medias para los datos de resistencia a la flexión del adobe patrón y resistencia a la flexión del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Resistencia a la flexión del adobe patrón	3,70	Kg/cm2
Resistencia a la flexión del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna	8.33	Kg/cm2

Interpretación

De tabla se infiere que la resistencia a la flexión del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es mayor con una media de ($X=8,33 \text{ Kg/cm}^2$) en comparación con la resistencia a la flexión del de adobe patrón que tiene una media de ($X=3,70 \text{ Kg/cm}^2$).

➤ PROCESO DE DATOS PARA EL PORCENTAJE DE ABSORCIÓN

Para las muestras patrón

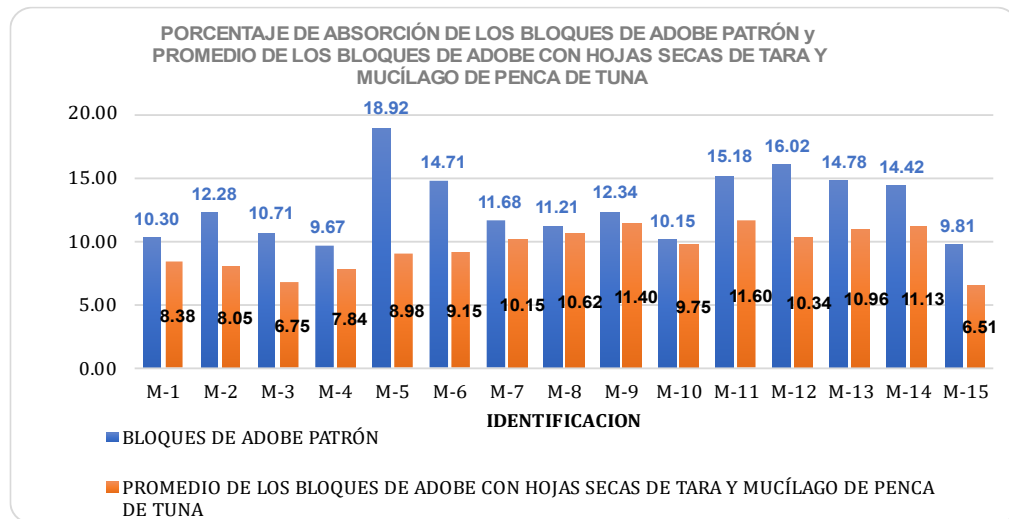
Tabla 25

Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna

Cantidad de muestras	Peso de la Unidad Seca (gr)	Peso de la Unidad Saturada (gr)	Alto Promedio (mm)	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Porcentaje de Absorción de las muestras patrón (%)
M 1	1650	1480	100.0	101.0	101.0	10.30
M 2	1670	1465	100.0	102.5	102.0	12.28
M 3	1680	1500	100.0	103.5	103.0	10.71
M 4	1655	1495	100.0	100.5	101.0	9.67
M 5	1665	1350	101.0	102.0	102.5	18.92
M 6	1665	1420	101.0	101.5	102.5	14.71
M 7	1670	1475	101.5	102.5	103.0	11.68
M 8	1650	1465	100.0	100.5	101.0	11.21
M 9	1670	1464	100.0	102.5	102.5	12.34
M 10	1665	1496	100.0	102.6	101.3	10.15
M 11	1680	1425	102.0	101.0	103.0	15.18
M 12	1685	1415	100.0	102.5	102.5	16.02
M 13	1685	1436	101.5	103.0	103.0	14.78
M 14	1650	1412	100.0	101.0	101.0	14.42
M 15	1610	1452	100.5	99.5	100.0	9.81

Figura 33

Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y el promedio del porcentaje de absorción del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que el porcentaje de absorción del adobe patrón tienen un valor máximo de 18,92 % y un valor mínimo de 9,67 % y para el promedio del porcentaje de absorción del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna tiene un valor máximo de 11,60 % y un valor mínimo de 6,51 %.

Tabla 26

Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Porcentaje de absorción del adobe patrón	12.81	%
Porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca tuna	9.44	%

Interpretación

De tabla se infiere que el porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es menor con una media de ($X=9,44$ %) en comparación

con el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene una media de (X=12,81 %).

- **Para las muestras de adobes con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna**

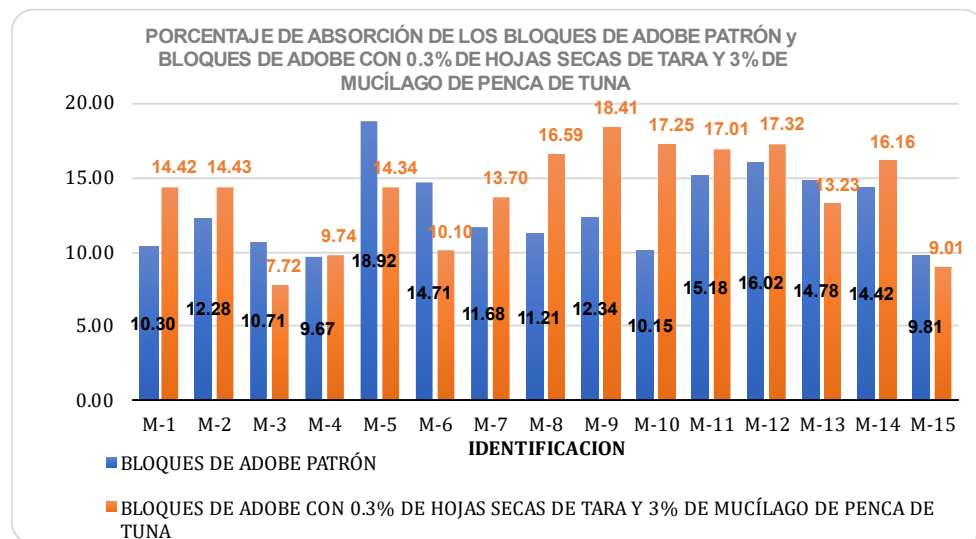
Tabla 27

Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna

Cantida d de muestras	Peso de la Unidad Seca (gr)	Peso de la Unidad Saturada (gr)	Alto Promedio (mm)	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Porcentaje de Absorción con 0.3%de hojas secas de tara y 3%de mucílago de penca de tuna (%)	Porcent aje de Absorci ón de las muestras patrón (%)
M 1	1595	1365	100.0	100.0	100.0	14.42	10.30
M 2	1580	1352	98.0	98.0	100.0	14.43	12.28
M 3	1515	1398	100.0	99.5	100.0	7.72	10.71
M 4	1520	1372	100.0	90.0	100.0	9.74	9.67
M 5	1555	1332	100.5	99.0	100.0	14.34	18.92
M 6	1535	1380	99.5	97.0	100.0	10.10	14.71
M 7	1555	1342	100.0	102.0	100.0	13.70	11.68
M 8	1585	1322	100.0	103.0	99.5	16.59	11.21
M 9	1575	1285	99.5	96.0	100.0	18.41	12.34
M 10	1565	1295	98.0	98.0	100.0	17.25	10.15
M 11	1540	1278	99.0	99.0	100.0	17.01	15.18
M 12	1570	1298	100.0	100.0	100.5	17.32	16.02
M 13	1550	1345	96.5	96.5	99.5	13.23	14.78
M 14	1510	1266	103.0	103.0	100.0	16.16	14.42
M 15	1510	1374	104.0	104.0	100.0	9.01	9.81

Figura 34

Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que el porcentaje de absorción del adobe patrón tienen un valor máximo de 18,92 % y un valor mínimo de 9,67 % y para el porcentaje de absorción del adobe con 0,3% hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna tiene un valor máximo de 18,41 % y un valor mínimo de 7,72 %.

Tabla 28

Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Porcentaje de absorción del adobe patrón	12.81	%
Porcentaje de absorción del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna	13.96	%

Interpretación

De tabla se infiere que el porcentaje de absorción del adobe con 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es mayor con una media de ($X=13,96$ %) en

comparación con el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene una media de (X=12,81 %).

- **Para las muestras de adobes con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna**

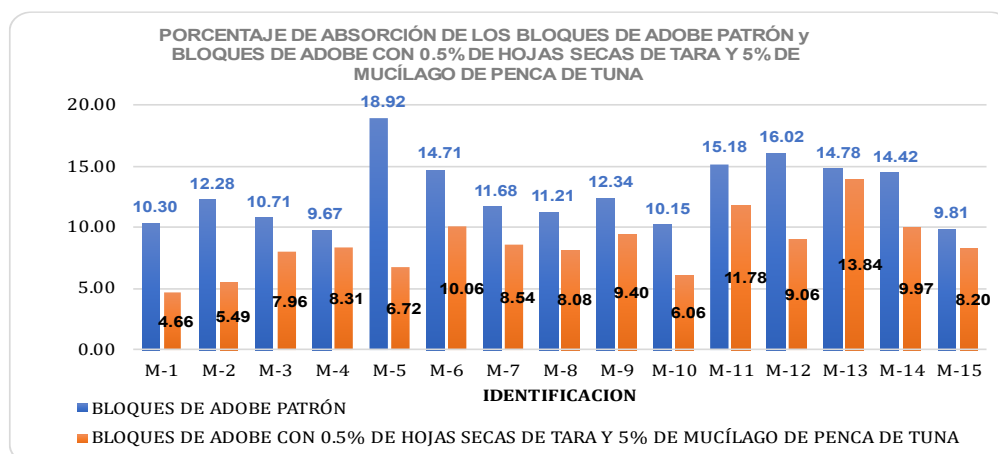
Tabla 29

Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna

Cantida d de muestr as	Peso de la Unida d Seca (gr)	Peso de la Unidad Satura da (gr)	Alto Promed io (mm)	Largo Promed io (mm)	Ancho Promed io (mm)	Porcentaje de Absorción con 0.5%de hojas secas de tara y 5%de mucílago de penca de tura (%)	Porcent aje de Absorci ón de las muestra s patrón (%)
M 1	1565	1492	100.1	99.6	100.0	4.66	10.30
M 2	1585	1498	100.2	100.0	100.0	5.49	12.28
M 3	1570	1445	99.5	101.1	100.0	7.96	10.71
M 4	1540	1412	100.0	100.0	100.0	8.31	9.67
M 5	1570	1465	101.0	99.5	100.0	6.72	18.92
M 6	1570	1412	101.0	99.5	100.0	10.06	14.71
M 7	1570	1436	101.5	98.6	102.0	8.54	11.68
M 8	1560	1434	100.0	99.5	100.5	8.08	11.21
M 9	1575	1427	100.0	98.0	100.0	9.40	12.34
M 10	1650	1550	100.5	98.6	100.0	6.06	10.15
M 11	1570	1385	101.0	100.0	100.2	11.78	15.18
M 12	1570	1428	100.0	99.8	100.0	9.06	16.02
M 13	1575	1357	101.5	98.6	100.5	13.84	14.78
M 14	1565	1409	100.0	100.3	99.5	9.97	14.42
M 15	1500	1377	100.5	100.0	100.3	8.20	9.81

Figura 35

Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que el porcentaje de absorción del adobe patrón tienen un valor máximo de 18,92 % y un valor mínimo de 9,67 % y para el porcentaje de absorción del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna tiene un valor máximo de 13,84 % y un valor mínimo de 4,66 %.

Tabla 30

Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Porcentaje de absorción del adobe patrón	12.81	%
Porcentaje de absorción del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna	8.54	%

Interpretación

De tabla se infiere que el porcentaje de absorción del adobe con 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es menor con una media de ($X=8,54$ %) en comparación con el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene una media de ($X=12,81$ %).

- Para las muestras de adobes con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna

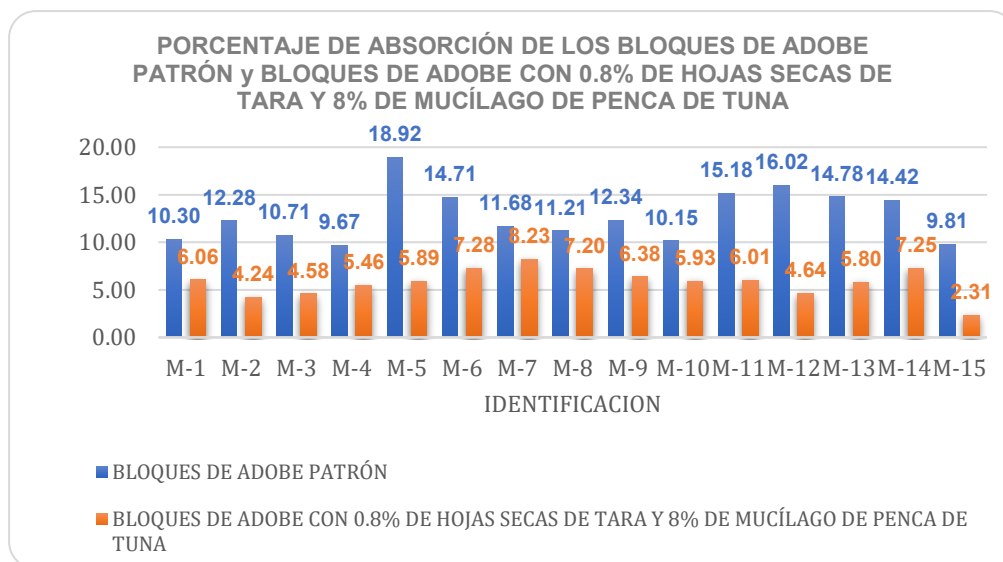
Tabla 31

Resultados del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna

Cantidad de muestras	Peso de la Unidad Seca (gr)	Peso de la Unidad Saturada (gr)	Alto Promedio (mm)	Largo Promedio (mm)	Ancho Promedio (mm)	Porcentaje de Absorción con 0.8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna (%)	Porcentaje de Absorción de las muestras patrón (%)
M 1	1595	1498	100.0	99.5	100.0	6.06	10.30
M 2	1580	1513	99.5	99.5	100.0	4.24	12.28
M 3	1650	1575	99.5	98.6	100.2	4.58	10.71
M 4	1625	1536	100.0	100.0	100.0	5.46	9.67
M 5	1665	1567	101.0	99.8	100.5	5.89	18.92
M 6	1580	1465	101.0	98.6	99.5	7.28	14.71
M 7	1640	1505	101.5	100.3	100.3	8.23	11.68
M 8	1625	1508	100.0	97.0	100.0	7.20	11.21
M 9	1615	1512	100.0	98.9	100.0	6.38	12.34
M 10	1620	1524	100.2	99.8	100.0	5.93	10.15
M 11	1630	1532	101.0	99.0	100.0	6.01	15.18
M 12	1615	1540	100.0	100.0	100.0	4.64	16.02
M 13	1620	1526	101.5	100.0	100.0	5.80	14.78
M 14	1655	1535	100.0	100.0	102.0	7.25	14.42
M 15	1600	1563	100.5	99.5	100.1	2.31	9.81

Figura 36

Comparación del porcentaje de absorción del adobe patrón y del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna



Interpretación

De la figura se puede apreciar que el porcentaje de absorción del adobe patrón tienen un valor máximo de 18,92 % y un valor mínimo de 9,67 % y para el porcentaje de absorción del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna tiene un valor máximo de 8,23 % y un valor mínimo de 2,31 %.

Tabla 32

Resultado de las medias para los datos de porcentaje de absorción del adobe patrón y porcentaje de absorción del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna

Descripción	Media	Unidad
Porcentaje de absorción del adobe patrón	12.81	%
Porcentaje de absorción del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna	5.82	%

Interpretación

De tabla se infiere que el porcentaje de absorción del adobe con 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de tuna respecto del peso seco de la mezcla es menor con una media de ($X=5,82$ %) en comparación con el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene una media de ($X=12,81$ %).

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

- **Para la hipótesis general (HG)**

HG: Las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe y absorción del adobe, Huánuco 2023.

H0: Las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna no influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe y absorción del adobe, Huánuco 2023.

- **Prueba de normalidad para los datos de resistencia a flexión**

Tabla 33

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y resistencia a la flexión del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN PROMEDIO DE LOS ADOBES CON HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA	,148	15	,200*	,960	15	,687
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,166	15	,200*	,897	15	,085
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la flexión promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna ($p=0,687>0,05$) y la resistencia a la flexión del adobe patrón ($p=0,085>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.3. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS GENERAL

Tabla 34

Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y resistencia a la flexión del adobe patrón

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN PROMEDIO DEL ADOBE CON HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	2,09933	1,44896	2,74970	6,923	14	,001

Interpretación

Las diferencias de las medias fueron de 2.09923 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. Un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de las medias da un rango de entre 2.74970 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna hasta 1.44896 Kg/cm² para la resistencia a flexión promedio del adobe patrón. Esto es compatible con que realmente hay una diferencia entre ambas resistencias a la flexión con un nivel de significación del 5%. Por último, vemos que la significación del contraste es de 0.01=0.1% siendo menor al 5%. Por lo tanto, del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que las hojas secas de tara y mucílago de tuna influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe, Huánuco 2023. Con una contrastación de ($t=6,923$; $p=0,001<0,05$).

4.3.1. PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS DATOS DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN

Tabla 35

Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y porcentaje de absorción del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN PROMEDIO DEL ADOBE CON HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA TUNA	,133	15	,200*	,940	15	,381
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,169	15	,200*	,914	15	,157

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para el porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna ($p=0,381>0,05$) y el porcentaje de absorción del adobe patrón ($p=0,157>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.4. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS GENERAL

Tabla 36

Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción promedio del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y porcentaje de absorción del adobe patrón

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN PROMEDIO DEL ADOBE CON HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA TUNA - PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilatera l)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
		-3,37133	-4,73552			

Interpretación

Las diferencias de las medias fueron de 3.37133 % a favor de la absorción del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. Un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de las medias da un rango de entre 4.73552 % a favor de la absorción del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna hasta 2.00715% para la absorción promedio del adobe patrón. Esto es compatible con que realmente hay una diferencia entre ambos porcentajes de absorción con un nivel de significación del 5%. Por último, vemos que la significación del contraste es de 0.01=0.1% siendo menor al 5%. Por lo tanto, del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que las hojas secas de tara y mucílago de mucílago de tuna influyen significativamente en la absorción del adobe, Huánuco 2023, Huánuco 2023. Con una contrastación de ($t=-5,300$; $p=0,001<0,05$).

4.4.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

HE1: Un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

HE0: Un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

Prueba de normalidad de datos

Tabla 37

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE ADOBES CON 0.3% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 3% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA	,228	15	,035	,908	15	,127
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,166	15	,200*	,897	15	,085

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la flexión e los bloques con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla ($p=0,127>0,05$) y la resistencia a la flexión de bloques de adobe patrón ($p=0,085>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

Tabla 38

Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión del adobe con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón

Prueba de muestras emparejadas						
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE BLOQUES DE ADOBE CON 0.3% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 3% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE BLOQUES DE ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Mediana	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
-	-	-	-	1	,015	
,79467	1,40789	,18145	2,779	4		

Interpretación

Las diferencias de las medias fueron de 0.79467 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. Un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de las medias da un rango de entre 0.18145 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna hasta 1.40789 Kg/cm² para la resistencia a flexión promedio del adobe patrón. Esto es compatible con que realmente hay una diferencia entre ambas resistencias a la flexión con un nivel de significación del 5%. Por último, vemos que la significación del contraste es de 0.015=0.15% siendo menor al 5%. Por lo tanto, del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. Con una contrastación de ($t=-2,779$; $p=0,015<0,05$).

4.4.3. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

HE2: Un 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

HE0: Un 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

➤ PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS

Tabla 39

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE ADOBES CON 0.5% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 5% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA	,150	15	,200*	,919	15	,188
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,166	15	,200*	,897	15	,085

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la flexión de los bloques con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla ($p=0,188>0,05$) y la resistencia a la flexión de bloques de adobe patrón ($p=0,085>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.5. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Tabla 40

Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión del adobe con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE BLOQUES DE ADOBE CON 0.5% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 5% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE BLOQUES DE ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	2,47067	1,70818	3,23315	6,950	14	,001

Interpretación

Las diferencias de las medias fueron de 2.47067 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. Un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de las medias da un rango de entre 3.23315 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna hasta 1.47067 Kg/cm² para la resistencia a flexión promedio del adobe patrón. Esto es compatible con que realmente hay una diferencia entre ambas resistencias a la flexión con un nivel de significación del 5%. Por último, vemos que la significación del contraste es de 0.01=0.1% siendo menor al 5%. Por lo tanto, del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que un 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. Con una contrastación de ($t=6,950$; $p=0,001<0,05$).

4.5.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

HE3: Un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

HE0: Un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe.

4.6. PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS

Tabla 41

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la flexión con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión de bloques de adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE ADOBES CON 0.8% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 8% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA	,176	15	,200*	,902	15	,103
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,166	15	,200*	,897	15	,085
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la flexión de los bloques con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla ($p=0,103>0,05$) y la resistencia a la flexión del adobe patrón ($p=0,085>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.7. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

Tabla 42

Prueba de T Student para los datos de resistencia a la flexión del adobe con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y resistencia a la flexión del adobe patrón

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE BLOQUES DE ADOBE CON 0.8% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 8% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE BLOQUES DE ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Inferior Superior			
	4,62600	3,47132 5,78068	8,953	14	,001

Interpretación

Las diferencias de las medias fueron de 4.62600 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. Un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de las medias da un rango de entre 5.78068 Kg/cm² a favor de la resistencia a la flexión del adobe con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna hasta 3.47132 Kg/cm² para la resistencia a flexión promedio del adobe patrón. Esto es compatible con que realmente hay una diferencia entre ambas resistencias a la flexión con un nivel de significación del 5%. Por último, vemos que la significación del contraste es de 0.01=0.1% siendo menor al 5%. Por lo tanto, del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. Con una contrastación de ($t=8,593$; $p=0,001<0,05$).

4.7.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4

HE4: Un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe.

HE0: Un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe

Prueba de normalidad de datos

Tabla 43

Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE CON 0.3% HOJAS SECAS DE TARA Y 3% MUCÍLAGO DE PENCA TUNA	,148	15	,200 [*]	,913	15	,151
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,169	15	,200 [*]	,914	15	,157

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para el porcentaje de absorción de los bloques con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla ($p=0,151>0,05$) y el porcentaje de absorción del adobe patrón ($p=0,157>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.8. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4

Tabla 44

Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción del adobe con 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE CON 0.3% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 3% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilate ral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	1,15000	-,85938	3,15938	1,227	14	,240

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis nula en la cual nos indica que un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de mucílago de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe. Con una contrastación de ($t=1,227$; $p=0,240>0,05$).

4.8.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 5

HE5: Un 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe.

HE0: Un 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe.

Prueba de normalidad de datos

Tabla 45

Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE CON 0.5% HOJAS SECAS DE TARA Y 5% MUCÍLAGO DE PENCA TUNA	,136	15	,200*	,967	15	,810
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,169	15	,200*	,914	15	,157

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para el porcentaje de absorción de los bloques con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla ($p=0,810>0,05$) y el porcentaje de absorción del adobe patrón ($p=0,157>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.9. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 5

Tabla 46

Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción del adobe con 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE CON 0.5% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 5% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
		-4,27000	-5,84054			

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alterna en la cual nos indica que un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de mucílago de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe. Con una contrastación de ($t=-5,831$; $p=0,001<0,05$).

4.9.1. PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 6

HE6: Un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe

HE0: Un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe.

Prueba de normalidad de datos

Tabla 47

Prueba de normalidad para los datos de porcentaje de absorción con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE CON 0.8% HOJAS SECAS DE TARA Y 8% MUCÍLAGO DE PENCA TUNA	,162	15	,200*	,949	15	,512
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	,169	15	,200*	,914	15	,157

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad seleccionada es la de SHAPIRO – WILK debido a que las muestras en estudio son menores que 30, la tabla nos indica que los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad para el porcentaje de absorción de los bloques con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla ($p=0,512>0,05$) y el porcentaje de absorción del adobe patrón ($p=0,157>0,05$). Como la prueba de normalidad cumple se ha realizado la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.

4.10. ANÁLISIS INFERENCIAL PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 6

Tabla 48

Prueba de T Student para los datos de porcentaje de absorción del adobe con 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla y porcentaje de absorción del adobe patrón

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE CON 0.8% DE HOJAS SECAS DE TARA Y 8% DE MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA - PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE PATRÓN	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
-6,99467	-8,56261	-5,42672	-9,568	14	,001	

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alterna en la cual nos indica que un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de mucílago de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en el porcentaje de absorción del adobe. Con una contrastación de ($t=-9,568$; $p=0,001<0,05$).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Romero (2020), en su investigación obtiene como resultados, que la resistencia a la compresión promedio de adobes convencionales logra un resultado de 1.502 MPa, superior a 1,0 MPa según la NTP E.080 y para las pruebas de absorción en los bloques encontraron que una mayor cantidad de savia de inmersión contribuía a una menor porosidad y absorción. Comparando con los resultados de la investigación se tiene que para la resistencia a la flexión hay mejora en los adobes hechos con hojas secas de tara y mucílago de tuna con una media de 5,80 Kg/cm² en comparación con los bloques patrón que tienen una media de 3,70 Kg/cm². Para el porcentaje de absorción del adobe hechos con hojas secas de tara y mucílago de tuna que tiene como media 9,44% disminuye en comparación con los bloques de adobe patrón que tiene como media 21,81%.

Córdova (2020), la investigación tiene como objetivo analizar el efecto del uso de savia de tuna sobre las propiedades físicas y mecánicas del adobe, teniendo como resultados que la adición de goma de tuna en 6%, 12% y 18% tuvo un efecto positivo significativo en la resistencia a la flexión de los adobes con valores de 6,5 kg/cm², 6,87 kg/cm² y 6,91 kg/cm², respectivamente y cuando el adobe se sumergen en agua potable en el laboratorio durante 24 horas la absorción de los bloques de adobe estabilizados al 6 %, 12 % y 18 % con goma de tuna son 12,23%, 15,16 % y 16,10 %, respectivamente. Por tanto, son mejores que el adobe clásico respectivamente. Comparando con los resultados con la investigación la resistencia a la flexión para los adobes hechos en proporciones de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna y 0,8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla mejora con valores de 6,17 Kg/cm² y 8,33 Kg/cm² respecto de los bloques de adobe patrón que tiene un valor de 3,70 Kg/cm². Para el porcentaje de absorción los adobes hechos con proporciones de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca tuna y 0,8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna que

disminuye con valores 8,54% y 5,82% en comparación con los bloques de adobe patrón con un valor de 12,81%.

Fernández y Galván (2021), en su investigación tiene como objetivo análisis de los efectos del mucílago de cactus en las propiedades mecánicas de unidades de adobe, teniendo como resultado favorable la resistencia a la flexión cuando se añaden mucílago de cactus en porcentajes de 5% (1,20 kg/cm²), 8% (1,40 kg/cm²) y 10% (1,54 kg/cm²). Comparando con los resultados de la investigación se tiene que para la resistencia a la flexión mejora para los adobes hechos con hojas secas de tara y mucílago de tuna con una media de 5,80 Kg/cm² en comparación con los bloques de adobe patrón que tienen una media de 3,70 Kg/cm².

CONCLUSIONES

De los adobes elaborados con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y sin ello, se concluye que, frente al problema que aquejan a muchas de las viviendas construidas con adobe con insuficiencia resistencia frente a fenómenos naturales como la lluvia y esencialmente en casos de sismos se comprueba que los bloques de adobe elaborados con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna tiene un buen comportamiento mecánico mejorando las propiedades físicas y mecánicas en cuanto a la resistencia a la flexión y absorción frente a los adobes tradicionales que hoy en día se venden en el mercado, los cuales presentan una alta fragilidad a la humedad y a la resistencia ocasionadas por lluvias.

Por otro lado, se concluye que realizar adobes con hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna es sumamente económico, ya que los materiales lo encontramos en grandes cantidades en diversos lugares de la región Huánuco.

Sobre la selección de los materiales

De acuerdo a las pruebas de campo realizadas al suelo se concluye que el suelo presenta una adecuada resistencia con poco contenido de arcilla.

De los tres métodos usados para extraer el mucílago de la penca de tuna el más efectivo y económico es del remojo por 15 a 20 días.

Sobre los ensayos realizados al adobe

a) Para el objetivo general 1: Determinar la influencia de las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023. Se concluye que las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna influyen significativamente en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023. Con una contrastación estadística de ($t=6,923$; $p=0,001<0,05$) para la resistencia a flexión y con una contrastación estadística de ($t=-5,300$; $p=0,001<0,05$) para el porcentaje de absorción. Analizadas las medias para la resistencia a

flexión del adobe con un 0,3%;0,5%;0,8% de hojas secas de tara y 3%;5%;8% de mucílago de penca de tuna es 5.80 kg/cm², esto significa que las muestras antes mencionadas superan a la resistencia flexión del adobe patrón que tiene como media 3.70 kg/cm². Así mismo analizadas las medidas para el porcentaje de absorción del adobe con un 0,3%;0,5%;0,8% de hojas secas de tara y 3%;5%;8% de mucílago de penca de tuna es 9.44%, esto significa que las muestras antes mencionadas no superan el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene como media 12.81%.

b) Para el objetivo específico 1: Determinar la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe. Se concluye que un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. Con una contrastación estadística de ($t=-2,779$; $p=0,015<0,05$). Analizadas las medias para la resistencia a flexión del adobe con un 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna es 2.90 kg/cm², esto significa que las muestras antes mencionadas no superan a la resistencia flexión del adobe patrón que tiene como media 3.70 kg/cm².

c) Para el objetivo específico 2: Determinar la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe. Se concluye que un 0.5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. Con una contrastación estadística de ($t=6,950$; $p=0,001<0,05$). Analizadas las medias para la resistencia a flexión del adobe con un 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna es 6.17 kg/cm², esto significa que las muestras antes mencionadas superan a la resistencia flexión del adobe patrón que tiene como media 3.70 kg/cm².

- d) Para el objetivo específico 3:** Determinar la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe. Se concluye que un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. Con una contrastación estadística de ($t=8,593$; $p=0,001<0,05$). Analizadas las medias para la resistencia a flexión del adobe con un 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna es 8.33 kg/cm², esto significa que las muestras antes mencionadas superan a la resistencia flexión del adobe patrón que tiene como media 3.70 kg/cm².
- e) Para el objetivo específico 4:** Determinar la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe. Se concluye que un 0.3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla no influyen significativamente en la absorción del adobe. Con una contrastación estadística de ($t=1,227$; $p=0,240>0,05$). Analizadas las medidas para el porcentaje de absorción del adobe con un 0,3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna es 13.96%, esto significa que las muestras antes mencionadas superan el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene como media 12.81%.
- f) Para el objetivo específico 5:** Determinar la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe. Se concluye que un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe. Con una contrastación estadística de ($t=-5,831$; $p=0,001<0,05$). Analizadas las medidas para el porcentaje de absorción del adobe con un 0,5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna es 8.54 %, esto significa que las muestras antes mencionadas no superan el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene como media 12.81%.

g) Para el objetivo específico 6: Determinar la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe. Se concluye que un 0.8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe. Con una contrastación estadística de ($t=-9,568$; $p=0,001<0,05$).

Analizadas las medidas para el porcentaje de absorción del adobe con un 0,8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna es 5.82%, esto significa que las muestras antes mencionadas no superan el porcentaje de absorción del adobe patrón que tiene como media 12.81%.

RECOMENDACIONES

- Ampliar el rango de concentraciones: En este estudio, se evaluaron tres concentraciones diferentes de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna. Sería interesante realizar investigaciones adicionales con un rango más amplio de concentraciones para determinar los efectos óptimos. Esto permitiría identificar la concentración ideal para obtener los mejores resultados.
- Evaluación de otros parámetros de calidad: como la resistencia a la compresión y tracción. Esto proporcionaría una visión más completa de las propiedades del adobe modificado y su idoneidad para diferentes aplicaciones.
- Estudio de la durabilidad a largo plazo: Es importante investigar la durabilidad a largo plazo del adobe modificado con hojas secas. Esto implica someter a condiciones ambientales reales o realizar pruebas aceleradas en laboratorio para evaluar su resistencia a la intemperie, degradación biológica y cambios en las propiedades físicas con el tiempo.
- Evaluación de la viabilidad económica y ambiental: Sería beneficioso realizar un análisis de costo-beneficio para determinar la viabilidad económica de utilizar hojas secas en la producción de adobe. Además, se pueden realizar evaluaciones del impacto ambiental de estas adiciones para asegurar su uso eco amigable.
- Aplicación en la construcción real: Es importante llevar a cabo estudios que evalúen la aplicabilidad y desempeño del adobe modificado en proyectos de construcción reales. Esto implica la construcción y monitoreo de estructuras de adobe utilizando las mezclas modificadas, con el fin de evaluar su comportamiento bajo cargas, condiciones climáticas y factores ambientales reales.

Estas recomendaciones pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas relacionadas con el uso de hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna en el adobe. El estudio actual

ha proporcionado resultados prometedores, y explorar aún más estos temas puede contribuir al desarrollo de técnicas constructivas más sostenibles y eficientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benites Zapata, V. (2017). *Adobe estabilizado con extracto de cabuya (Furcraea Andina)*. Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2993/ICI_237.pdf?sequence=1
- Blondet, M., Garcia M., G. V., & Brzev, S. (2003). *Construcciones de Adobe Resistentes a los Terremotos: Tutor*. Marjorie Greene, EERI. Obtenido de http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Tutorial_Spanish_Blondet.pdf
- Bolaños Rodríguez, J. (2016). *Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna*. Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10482/Bola%c3%b1os%20Rodr%c3%adguez%20Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bradley Armstrong, F., & Peter Bennett, T. (1982). *Bioquímica*. Reverté. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=aDPwkniCkRgC&pg=PA168&dq=DEXTRINA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjNvvv1m776AhUkpZUCHY-1A2oQ6wF6BAgHEAE#v=onepage&q=DEXTRINA&f=false>
- Careaga, J. A. (1993). *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*. SEDESOL. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=SUjbgQyyxdEC&pg=PT85&dq=plastico+pet&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjz5n5lb76AhVytJUCHRIkDUQQ6wF6BAgHEAE#v=onepage&q=plastico%20pet&f=false>
- Castro Marcelo, J. J., Paredes Rodríguez, C., & Muñoz Alva, D. (2009). *Cultivo de tuna*. GERENCIA REGIONAL AGRARIA LA LIBERTAD. Obtenido de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20TECNICO%20DE%20TUNA.pdf>

- Cervantes Montiel, A. E. (2017). *Adobe orgánico elaborado con arcilla y mucílago de nopal, para construcción de centro eco-turístico en el municipio de Acolman*. Instituto Politécnico Nacional. Obtenido de <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/21240>
- Córdova García, S. M. (2020). *Estabilización del adobe con goma de penca de Tuna para mejorar el comportamiento físico mecánico del barro en Lunahuaná 2020*. Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52923/C%c3%b3rdova_GSM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- De la Torre, L. (2018). *La Tara: beneficios ambientales y recomendaciones para su manejo sostenible en relictos de bosque y sistemas agro forestales*. CONDESAN. Obtenido de <https://condesan.org/wp-content/uploads/2018/10/Libro-Tara-Condesan-2.pdf>
- Díaz Chuquiruna, P. G. (2010). *Forestación piloto con la tara en la microcuenca de San Juan (Alto Jequetepeque) Cajamarca*. Universidad Nacional mayor de San Marco. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/323351404.pdf>
- Díaz Ramírez, C. D., & Puyen Lamas, V. E. (2019). Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucílago de cactus de San Pedro. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1802/1/TL_DiazRamirezCarlos_Puy%c3%a9nLamasV%c3%adctor.pdf
- Fernández Quispe, W., & Galván Cabrera, D. (2021). *Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de adobe incluyendo mucílago de cactus, Víctor Fajardo, Ayacucho - 2021*. Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85075/Fern%c3%a1ndez_QW-Galv%c3%a1n_CD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Flores Laura, C. (2019). Evaluación de la resistencia a la compresión, flexión e inmersión al agua del adobe estabilizado con gel de sábila. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35354/Flores_LC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Galarza Viera, J. L. (2020). *Fábrica de tierra estabilizada con adición de fibra del bagazo de caña aplicado a viviendas rurales*. Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/66501/1/JOSE_LUIS_GALARZA_VIERA.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Huanca Alca, J. J. (2017). *Evaluar los parámetros durante el tratamiento térmico para obtención de mucílago de la penca de tuna (Opuntia ficus-indica)*. Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10347/Huanca_Alca_Juan_Jos%C3%A9.pdf
- institución nacional de estadística e informática (INEI). (2018). *Perú: Características de las viviendas particulares y los hogares acceso a servicios básicos*. institución nacional de estadística e informática (INEI). Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf
- Martínez, A., Sánchez, R., & Rodríguez, L. (2020). Efecto del mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión de bloques de tierra comprimida. *Revista de Materiales de Construcción*, 25(1), 78-92.
- Mingarro Martín, F. (1996). *Degradación y conservación del patrimonio arquitectónico*. Complutense. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=gdUzPqg2ViYC&pg=PA131&dq=tapial&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjqqYGf_736AhWhjZUCHa73AusQ6wF6BAgLEAE#v=onepage&q=tapial&f=false
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2009). *Norma técnica de edificación E.060 concreto armado*. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Obtenido de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

- Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento. (2017). *Norma E.080 diseño y construcción con tierra reforzada*. El peruano. Obtenido de https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2010). *Edificaciones Antisísmicas de Adobe*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf
- Nieto Palomino, L. A., & Tello Perez, E. F. (2019). *Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628256/Nieto_PL.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Omonte Trujillo, L. A., & Chacon Justo, M. M. (2019). *Uso de diferentes dosis de residuos agroindustriales (bagazo de caña y viruta) como aditivos en la fabricación de adobes ecoeficientes*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6149>
- Pérez, S., Rodríguez, E., & Fernández, L. (2021). Efecto del mucílago de penca de tuna en la absorción de agua de bloques de tierra comprimida. *Revista de Materiales Sostenibles*, 17(3), 67-82.
- Puma Luna, D. D. (2022). *Evaluación del comportamiento físico y mecánico del adobe con la incorporación del mucílago de huaraco en Macusani - Puno, 2021*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92033>
- Rodríguez, M. A., & Saroza, B. (2006). *Identificación de la composición óptima del adobe como material de construcción de una escuela en Cuba.*) Universidad Central de Las Villas, Cuba. Obtenido de

<https://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/articulo/view/27/39>

Romero Yanzapanta, A. P. (2020). Uso de cemento y savia de tuna como alternativas de revestimiento en muros de adobe para el mejoramiento de sus propiedades hidrófugas. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30645/1/Tesis%20I.%20C.%201381%20-%20Romero%20Yanzapanta%20Andr%c3%a9s%20Pa%c3%bal.pdf>

Soria Melgarejo, G. (2015). *¿Que conocemos del nopal?* Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Michoacán. Obtenido de <https://icti.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/10.-QUE-CONOCEMOS-DEL-NOPAL.pdf>

Sotomayor Quintana, L. A. (2018). *“El Adobe” Diseño y proceso constructivo de una vivienda de adobe en Cauquenes*. Universidad Andrés Bello. Obtenido de https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/7447/a123593_Sotomayor_L_El_adobe_diseno_y_proceso_2018_Tesis.pdf?sequence=1

Valderrama Mendoza, S. R. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial San Marcos.

Vilca Blanco, R. O. (2021). *Aporte estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de Cactus, Moho, Puno, 2021*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/72138>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Sánchez Albornoz, F. (2023). *Hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna y su influencia en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO - 2023”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
Problema General PG: ¿Cuál es la influencia de las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023? Problema Específicos PE1: ¿Cuál es la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe? PE2: ¿Cuál es la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe? PE3: ¿Cuál es la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe? PE4: ¿Cuál es la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe?	Objetivo General OG: Determinar la influencia de las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023. Objetivo Específicos OE1: Determinar la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe. OE2: Determinar la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe. OE3: Determinar la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en la resistencia a la flexión del adobe.	Hipótesis General HG: Las hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna influyen significativamente en la resistencia a la flexión y absorción del adobe, Huánuco 2023. Hipótesis Específicas HE1: Un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. HE2: Un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. HE3: Un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la flexión del adobe. HE4: Un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla	Enfoque: Enfoque cuantitativo. Alcance o nivel: Alcance explicativo. Diseño: Será de diseño cuasi experimental. Técnica de investigación: Observación Instrumentos: Fichas de campo y ficha de laboratorio de resistencia a la flexión y ficha de porcentaje de absorción certificada por el laboratorio. Población: La población está conformada por 120 bloques de adobe en las que se consideran a los bloques de adobe patrón y a los bloques de adobe hechos con hojas de tara seca y mucílago de penca de tuna según porcentaje. Muestra: La muestra seleccionada será no probabilística que serán 60

PE5: ¿Cuál es la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe? PE6: ¿Cuál es la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe?	OE4: Determinar la influencia de un 0,3% de las hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe. OE5: Determinar la influencia de un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe. OE6: Determinar la influencia de un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla en el porcentaje de absorción del adobe.	influyen significativamente en la absorción del adobe. HE5: Un 0,5% de las hojas secas de tara y 5% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe. HE6: Un 0,8% de las hojas secas de tara y 8% mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla influyen significativamente en la absorción del adobe. Variable de estudio Variable independiente Hojas secas de tara y mucílago de penca de tuna Variable dependiente Resistencia a la flexión y absorción.	bloques de adobe para ensayo a flexión en las que se consideran a los bloques de adobe patrón y a los bloques de adobe hechos con hojas de tara seca y mucílago de penca de tuna. También se ha considerado 60 bloques de arista de 10 cm para los ensayos de absorción.
--	--	---	---

ANEXO 2
RESOLUCIONES DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 218-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 14 de febrero de 2023

Visto, el Oficio N° 168-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1711-2022-D-FI-UDH, de fecha 02 de setiembre de 2022, perteneciente a la Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Hamilton Denniss Abal García, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 168-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Charly Fernando Rodríguez Ponce (Secretario) e Ing. Percy Mello Davila Herrera (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



ANEXO 3

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN INFORME FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (TESIS)

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 2185-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 21 de setiembre de 2023

Visto, el Oficio N° 1506-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Informe Final de Trabajo de investigación (Tesis) intitulado: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**.

CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 218-2023-D-FI-UDH, de fecha 03 de julio de 2023, se aprobó el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución, de la Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, y;

Que, según Oficio N° 1506-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), MG. Charly Fernando Rodríguez Ponce (Secretario) e Ing. Percy Mello Dávila Herrera Valderrama (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Tesis, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Jhovani Munzono Lozano
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
DECANO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA EJECUTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

ANEXO 4

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 2017-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 08 de setiembre de 2023

Visto, el Oficio N° 1375-2023-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 436475-0000007999, de la Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 436475-0000007999, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación (Tesis), y;

Que, con Resolución N° 1711-2022-D-FI-UDH, de fecha 02 de setiembre de 2022, en la cual se designa como Asesor de Tesis de la Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ** al Mg. Hamilton Denniss Abal García; quien no tiene vínculo laboral con esta universidad, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 31 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **DEJAR SIN EFECTO**, la Resolución N° 1711-2022-D-FI-UDH, de fecha 02 de setiembre de 2022.

Artículo Segundo. - **DESIGNAR**, como nuevo Asesor de Tesis de la Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ** al Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Tercero. - El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



ANEXO 5

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTOS DE JURADOS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1438-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 03 de julio de 2023

Visto, el Of. N° 997-2023-C-PAIC-FI-UDH y el Exp. N° 419176-0000005437 presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil, quien informa que el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, solicita Revisión del informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Art. N° 38 y 39 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, es necesaria la revisión del Trabajo de Investigación (Tesis) por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Huánuco; y,

Que, para tal efecto es necesario nombrar al jurado Revisor y/o evaluador, compuesta por tres miembros docentes de la Especialidad, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - NOMBRAR, al Jurado Revisor que evaluará el informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: **"HOJAS SECAS DE TARA Y MUCÍLAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y ABSORCIÓN DEL ADOBE, HUÁNUCO 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Flor Diana SANCHEZ ALBORNOZ**, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, conformado por los siguientes docentes:

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| ➤ Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas | PRESIDENTE |
| ➤ Mg. Charly Fernando Rodriguez Ponce | SECRETARIO |
| ➤ Ing. Percy Mello Dávila Herrera | VOCAL |

Artículo Segundo. - Los miembros del Jurado Revisor tienen un plazo de siete (07) días hábiles como máximo, para emitir el informe y opinión acerca del Informe Final del Trabajo de Investigación (Tesis).

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE,



ANEXO 6

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Bloques de adobe patrón de sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.

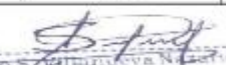


ENSAYO DE FLEXION O CORTE	
PROYECTO:	TESIS: "HOJAS SECAS DE TARA Y MUCILAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXION Y ABSORCION DEL ADOBE, HUANUCO 2023"
UBICACION:	LOCALIDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	BACH. FLOR DIANA SANCHEZ ALBORNOZ
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	MARZO DEL 2023
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
AP-01	AP-01	152.0	150.0	300.0	1.59	1590.0	0.21	2.13	
AP-02	AP-02	152.4	149.0	300.0	5.28	2220.0	0.43	4.44	
AP-03	AP-03	152.4	151.0	300.0	3.05	3050.0	0.39	4.03	
AP-04	AP-04	151.0	150.5	300.0	3.19	3190.0	0.42	4.28	
AP-05	AP-05	150.0	150.0	300.0	1.89	1890.0	0.25	2.57	
AP-06	AP-06	150.0	151.0	300.0	1.09	1090.0	0.22	2.27	
AP-07	AP-07	149.5	150.5	300.0	3.35	3350.0	0.45	4.54	
AP-08	AP-08	150.0	149.5	300.0	3.43	3430.0	0.46	4.69	
AP-09	AP-09	151.0	150.0	300.0	2.52	2520.0	0.33	3.40	
AP-10	AP-10	150.0	150.5	300.0	2.35	2350.0	0.21	3.17	
AP-11	AP-11	150.0	151.0	300.0	2.68	2680.0	0.25	3.00	
AP-12	AP-12	150.0	150.0	300.0	2.93	2930.0	0.39	3.98	
AP-13	AP-13	149.5	150.5	300.0	2.15	2150.0	0.12	1.27	
AP-14	AP-14	150.0	149.5	300.0	2.75	2750.0	0.37	3.76	
AP-15	AP-15	151.0	150.0	300.0	3.34	3340.0	0.43	4.28	
PROMEDIO		151	150	300			0.36	3.70	

BOLETA DE LA MUESTRA
LOS ADOSOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


MARIO S. CHIRIQUI
 TECNICO LABORATORISTA
 URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLOCO MARCA - HUANUCO / CEL.: MOVISTAR: 920093390

NOTA: LAS DIRECCIONES REGISTRADAS SON CORRESPONDIENTES A LA DISTRIBUCION DEL ADOBE


Ing. Leonidas Villanueva Abad
 CIP: 78529
 URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLOCO MARCA - HUANUCO / CEL.: MOVISTAR: 920093390

Bloques de adobe con 0.3% de hojas secas de tara y 3% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.



ENSAYO DE FLEXION O CORTE	
PROYECTO:	TESIS: "HOJAS SECAS DE TARA Y MUCILAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXION Y ABSORCION DEL ADOBE, HUANOUCO 2023"
UBICACION:	LOCALIDAD DE HUANOUCO
SOLICITA:	BACH. FLOR DIANA SANCHEZ ALBORNOZ
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	MARZO DEL 2023
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO
NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	Kg	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
M-1	(3% M - 0.3% T)	150.5	152.0	300.0	1.35	1350.0	0.17	1.78	
M-2	(3% M - 0.3% T)	151.0	150.5	300.0	2.29	2290.0	0.25	2.53	
M-3	(3% M - 0.3% T)	150.0	151.0	300.0	1.43	1430.0	0.19	1.92	
M-4	(3% M - 0.3% T)	150.0	150.0	300.0	1.65	1650.0	0.22	2.24	
M-5	(3% M - 0.3% T)	151.0	150.0	300.0	2.98	2980.0	0.39	4.02	
M-6	(3% M - 0.3% T)	150.5	151.0	300.0	2.56	2560.0	0.34	3.43	
M-7	(3% M - 0.3% T)	150.0	151.5	300.0	3.05	3050.0	0.40	4.07	
M-8	(3% M - 0.3% T)	150.0	151.0	300.0	2.85	2850.0	0.37	3.82	
M-9	(3% M - 0.3% T)	150.0	150.0	300.0	1.86	1860.0	0.25	2.53	
M-10	(3% M - 0.3% T)	151.0	150.0	300.0	2.53	2530.0	0.31	3.13	
M-11	(3% M - 0.3% T)	150.5	149.5	300.0	1.64	1640.0	0.22	2.24	
M-12	(3% M - 0.3% T)	150.0	151.0	300.0	1.81	1810.0	0.24	2.43	
M-13	(3% M - 0.3% T)	149.5	150.5	300.0	1.95	1950.0	0.26	2.62	
M-14	(3% M - 0.3% T)	150.0	149.5	300.0	1.65	1650.0	0.23	2.36	
M-15	(3% M - 0.3% T)	151.0	150.0	300.0	1.86	1860.0	0.25	2.51	
PROMEDIO		150	151	300			0.28	2.90	

DATOS DE LA MUESTRA
LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.

[Firma]
MARIO SANCHEZ ALBORNOZ
TECNICO LABORATORISTA

NOTA: LAS DIMENSIONES



[Firma]
Ing. Leonidas Villanueva Adal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Bloques de adobe con 0.5% de hojas secas de tara y 5% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.



ENSAYO DE FLEXION O CORTE	
PROYECTO:	TESIS: "HOJAS SECAS DE TARA Y MUCHILAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXION Y ABSORCION DEL ADOBE, HUANUCO 2023"
UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	BACH. FLOR DIANA SANCHEZ ALBORNOZ
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOBES
FECHA:	MARZO DEL 2023
EQUIPO:	PRUNSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHIGIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

**DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO
NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079**

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	Kg	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
M-1	(5% M - 0.5% T)	150.9	152.0	300.0	4.93	4930.0	0.64	6.49	
M-2	(5% M - 0.5% T)	151.0	151.0	300.0	5.64	5640.0	0.74	7.52	
M-3	(5% M - 0.5% T)	150.0	151.0	300.0	3.98	3980.0	0.52	5.34	
M-4	(5% M - 0.5% T)	150.6	150.0	300.0	5.38	5380.0	0.71	7.29	
M-5	(5% M - 0.5% T)	150.0	150.0	300.0	5.58	5580.0	0.74	7.59	
M-6	(5% M - 0.5% T)	150.2	151.0	300.0	5.43	5430.0	0.71	7.38	
M-7	(5% M - 0.5% T)	150.0	152.0	300.0	4.56	4560.0	0.59	6.01	
M-8	(5% M - 0.5% T)	151.3	151.0	300.0	4.52	4520.0	0.63	6.41	
M-9	(5% M - 0.5% T)	150.0	150.0	300.0	3.75	3750.0	0.50	5.10	
M-10	(5% M - 0.5% T)	150.5	150.0	300.0	4.25	4250.0	0.56	5.76	
M-11	(5% M - 0.5% T)	150.0	152.0	300.0	4.06	4060.0	0.53	5.38	
M-12	(5% M - 0.5% T)	150.0	151.0	300.0	3.65	3650.0	0.48	4.90	
M-13	(5% M - 0.5% T)	149.5	150.5	300.0	3.76	3760.0	0.50	5.10	
M-14	(5% M - 0.5% T)	150.0	151.0	300.0	4.32	4320.0	0.57	5.80	
M-15	(5% M - 0.5% T)	151.0	150.0	300.0	4.65	4650.0	0.64	6.55	
PROMEDIO		150	151	300			0.60	6.17	

VALOR DE LA MUESTRA
LAS DIMENSIONES SON PROMEDIADAS POR EL SOLICITANTE

REPRESANTANTE DEL SOLICITANTE
MARTO SANCHEZ ALBORNOZ
INGENIERO LABORATORISTA

NOTA: LAS DIMENSIONES SON PROMEDIADAS POR EL SOLICITANTE

INGENIERO LABORATORISTA
CIP. 78638

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Bloques de adobe con 0.8% de hojas secas de tara y 8% de mucílago de penca de tuna respecto al peso seco de la mezcla con una sección transversal de 6 pulg x 6 pulg y un largo de 18 pulg.



ENSAYO DE FLEXION O CORTE	
PROYECTO:	TESIS: "HOJAS SECAS DE TARA Y MUCILAGO DE PENCA DE TUNA Y SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA FLEXION Y ABSORCION DEL ADOBE, HUANUCO 2023"
UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	RACH. FLORE DIANA SANCHEZ ALBORNOZ
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	MARZO DEL 2023
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO
NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	Kg	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
M-1	(8% M - 0.8% T)	150.5	152.0	300.0	4.60	4600.0	0.60	6.07	
M-2	(8% M - 0.8% T)	151.0	151.0	300.0	5.08	5080.0	0.66	6.77	
M-3	(8% M - 0.8% T)	150.0	152.0	300.0	4.03	4030.0	0.61	6.53	
M-4	(8% M - 0.8% T)	150.1	150.0	300.0	4.85	4850.0	0.65	6.59	
M-5	(8% M - 0.8% T)	150.0	150.0	300.0	5.12	5120.0	0.68	6.86	
M-6	(8% M - 0.8% T)	150.0	153.0	300.0	8.57	8570.0	1.11	11.35	
M-7	(8% M - 0.8% T)	150.8	152.0	300.0	5.64	5640.0	0.73	7.43	
M-8	(8% M - 0.8% T)	151.0	151.0	300.0	6.59	6590.0	0.86	8.78	
M-9	(8% M - 0.8% T)	151.2	150.0	300.0	7.56	7560.0	1.00	10.30	
M-10	(8% M - 0.8% T)	150.0	150.0	300.0	7.41	7410.0	0.99	10.07	
M-11	(8% M - 0.8% T)	149.8	152.0	300.0	6.54	6540.0	0.83	8.67	
M-12	(8% M - 0.8% T)	150.0	151.0	300.0	6.64	6640.0	0.87	8.91	
M-13	(8% M - 0.8% T)	150.0	152.0	300.0	8.59	8590.0	1.12	11.37	
M-14	(8% M - 0.8% T)	150.5	152.0	300.0	6.50	6500.0	0.84	8.58	
M-15	(8% M - 0.8% T)	150.0	150.0	300.0	4.85	4850.0	0.63	6.59	
PROMEDIO		150	151	300			0.82	8.53	

MAQUINARIA DEMOSTRADA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL ALUMNO

Mario S. Salazar
Mario S. Salazar
 TÉCNICO LABORATORISTA

NOTA: LAS DIMENSIONES

DE LAS MUESTRAS DE ADOBE FUERON LAS SIGUIENTES

Ing. Leidy Yllanesa Albal
Ing. Leidy Yllanesa Albal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ANEXO 7

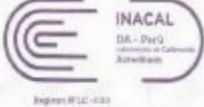
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS

R21PE30 – 1G



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - DA-03
Laboratorio de Calibración
Autorizado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-206-2022

Página: 1 de 3

Expediente	: 053-2022	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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2022-03-30	
1. Solicitante	: INVERSIONES EHEC S.R.L.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Dirección	: BL. SAN ANDRÉS MZA. B LOTE 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUÁNUCO	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	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 reglamentaciones vigentes.
Marca	: OHAUS	
Modelo	: R21PE30	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Número de Serie	: 8340110314	
Alcance de Indicación	: 30 000 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 1 g	
División de Escala Real (d)	: 1 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2022-03-28	

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INVERSIONES EHEC S.R.L.
URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO



LABORATORIO
PUNTO DE
PRECISIÓN
S.A.C.

PT 06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

Certificado de calibración de Balanza R21PE30 - 1G



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-206-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	21.2	21.4
Humedad Relativa	70.0	70.9

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-016-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 968 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Peseaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
ADJUST OF ZERO	TIENE	LS CALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NO TIENE	NO TIENE
INDICACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1=	Temperatura (°C)			Carga L2=		
		15 000.0 g	21.2	21.3	30 000.0 g		
	f (g)	Δf (g)	E (g)		f (g)	Δf (g)	E (g)
1	15 000	0.5	-0.3		30 000	0.5	0.0
2	15 000	0.5	-0.1		30 000	0.9	-0.4
3	14 999	0.4	-0.0		30 000	0.5	-0.1
4	15 000	0.9	-0.4		30 000	0.8	-0.3
5	15 000	0.5	0.0		30 000	0.7	-0.2
6	15 000	0.8	-0.3		29 999	0.4	-0.9
7	15 000	0.6	-0.1		30 000	0.9	-0.4
8	15 000	0.9	-0.4		30 000	0.5	0.0
9	15 000	0.5	0.0		29 999	0.3	-0.8
10	15 000	0.7	-0.2		30 000	0.8	-0.3
Diferencia Máxima			0.9				0.9
Error máximo permitido ±			2 g				3 g



PT-06 F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

Certificado de calibración de Balanza R21PE30 - 1G



Punto de Precisión SAC

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033**



INACAL
DA - Perú
Organismo de Acreditación

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-205-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 053-2022
Fecha de Emisión : 2022-03-30

1. Solicitante : INVERSIONES EHEC S.R.L.
Dirección : BL. SAN ANDRÉS MZA. B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUÁNUCO

2. Instrumento de Medición : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Número de Serie : 8336460644
Alcance de Indicación : 30 000 g
División de Escala de Verificación (e) : 10 g
División de Escala Real (d) : 1 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2022-03-28

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración
LABORATORIO de INVERSIONES EHEC S.R.L.
URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 8 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO



PT 06.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



INACAL
IA - Perú
Laboratorio de Estudios
Asesoría

Supplies B7C-513

Página: 2 de 3

	Minima	Maxima
Temperatura	21,3	21,6
Humedad Relativa	70,0	70,9

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

INSPECCIÓN VISUAL			
ALIVOT DE CERO	TIENE	LUGALA	NÓ TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSON	NÓ TIENE
PLATAFORMA	TIENE	98T DE TRASA	NÓ TIENE
INFLACIÓN	TIENE		

Medición	Temp. °C			21,4		
	Carga L1=	15 000,0 g		Carga L2=	30 000,0 g	
Nº	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,5	0,0
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
3	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,6	-0,1
4	15 000	0,9	-0,1	30 001	0,8	0,7
5	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
7	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,6	-0,1
8	15 000	0,9	-0,4	30 001	0,7	0,8
9	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0
10	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
Diferencia Máxima			0,4			1,2
Error máximo permitido ±		20 g			30 g	



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE QUINTO DE PRECISIÓN S. A. S.

Certificado de calibración de Balanza R21PE30 - 1G



Punte de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registre 8127-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-205-2022

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)					Temp. (°C)				
	Inicial					Final				
Carga mínima (g)	Determinación de E ₀					Determinación del Error corregido				
	(g)	ΔL (g)	E (g)	F ₀ (g)		Carga L (g)	H (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,8	-0,3		10 000	10 000	0,8	0,0	0,3
2		10	0,9	0,0		10 000	10 000	0,9	0,4	-0,4
3		10	0,9	-0,4		10 000	10 001	0,8	0,9	1,3
4		10	0,6	-0,1		10 001	10 001	0,7	0,8	0,9
5		10	0,7	-0,2		10 000	10 000	0,9	-0,3	-0,1
(*) valor entre 0 y 10 g										
Error máximo permitido: ± 20 g										

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)					Temp. (°C)				
	Inicial					Final				
Carga L (g)	CRECIENTES					DECRECIENTES				
	(g)	ΔL (g)	E (g)	F ₀ (g)		(g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	Δ emp (g)
10,0	10	0,8	-0,3			20	0,8	0,0	0,3	10
20,0	20	0,8	-0,1	0,3		500	0,8	-0,4	-0,1	10
500,0	500	0,9	-0,4	0,1		2 000	0,8	-0,1	0,2	10
2 000,0	2 000	0,5	0,0	0,3		5 000	0,8	-0,3	0,0	10
5 000,0	5 000	0,9	-0,4	-0,1		7 000	0,5	0,0	0,3	20
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	0,2		10 000	0,9	-0,4	0,1	20
10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,3		15 000	0,6	-0,1	0,2	20
15 000,0	15 000	0,7	-0,2	0,1		20 000	0,5	0,0	0,3	20
20 000,0	20 000	0,6	0,7	1,0		25 000	0,7	0,6	1,1	30
25 000,0	25 000	0,6	-0,1	0,2		30 000	0,9	-0,4	-0,1	30
30 000,0	30 000	0,9	0,4	-0,1						

Δ emp: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,78 \times 10^{-5} \times R$$

Incetidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,15 \times 10^{-4} \mu^2 + 1,32 \times 10^{-4} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error en cero F₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

Certificado de calibración de la Estufa Digital



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 148 - 2022

Página : 1 de 4

Expediente : 053-2022
Fecha de emisión : 2022-03-29

1. Solicitante : INVERSIONES EHEC S.R.L.

Dirección : BL. SAN ANDRES MZA. B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUÁNUCO

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : PYS EQUIPOS
Modelo del Equipo : STHX-1A
Serie del Equipo : 17838
Capacidad del Equipo : 71 L

Marca de indicador : AUTCOMP
Modelo de indicador : TCD
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 y a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

URB. SAN ANDRES MZ. C LOTE 8 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO
28 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC 018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLINT	3093-TPES-C-2021	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21.7	22.0
Humedad %	66	65

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Certificado de calibración de la Estufa Digital



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 148 - 2022

Página : 2 de 4

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

CALIBRACION PARA 110 °C													
Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	ΔT Max - TMin. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
2	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
4	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
6	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
8	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,5	113,4	10,9
10	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
12	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
14	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
16	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
18	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
20	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
22	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,5	113,4	10,9
24	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
26	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
28	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
30	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
32	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
34	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
36	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,5	113,4	10,9
38	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
40	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
42	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
44	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
46	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
48	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
50	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,5	113,4	10,9
52	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
54	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
56	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
58	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
60	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
T PROM	110,5	120,5	117,5	110,7	110,7	117,1	112,5	111,4	114,5	112,2	112,2	113,9	
T. MAX	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2		
T. MIN	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0		
DTT	3,5	2,8	5,0	4,3	3,8	4,5	4,3	3,7	3,9	3,4	4,2		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	121,4	0,4
Mínima Temperatura Medida	109,2	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	6,0	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	9,8	0,3
Estabilidad Media (±)	2,5	0,02
Uniformidad Media	10,9	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

Certificado de calibración de la Estufa Digital



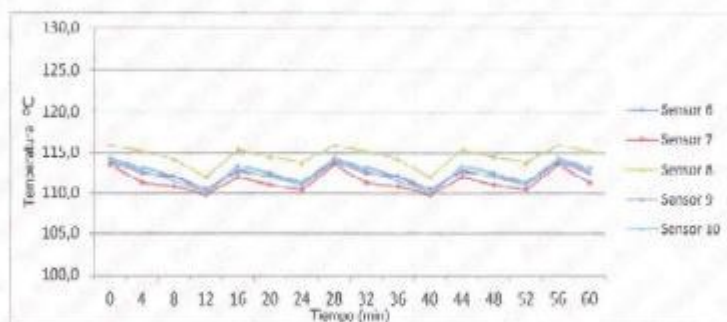
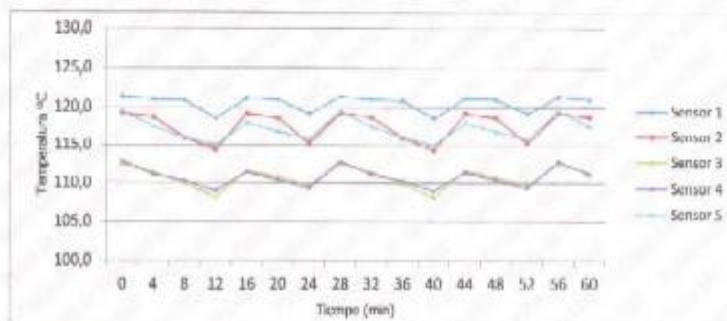
Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT- 148 - 2022

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Luayza Capulín
Reg. CIP N° 152631

Certificado de calibración de la Estufa Digital



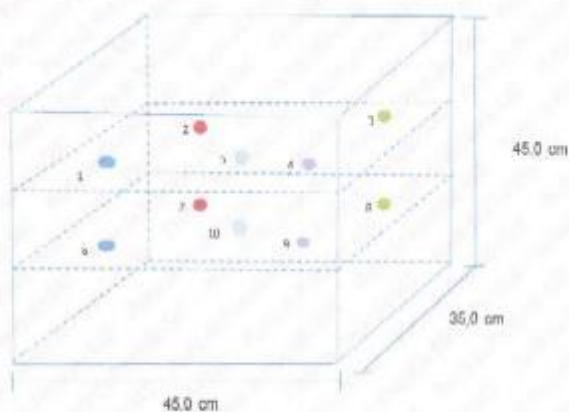
Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 148 - 2022

Página : 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 6 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demás sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la pantalla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Eloyza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Certificado de calibración de Máquina de Ensayo Uniaxial



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 242 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 053-2022
Fecha de emisión : 2022-03-29

1. Solicitante : INVERSIONES EHEC S.R.L.

Dirección : RL SAN ANDRES MZA. B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUANUCO

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : KAIZA CORP
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 190166
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de indicador : LM-02
Serie de indicador : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO
28 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEF TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA (DEI PERU)
INDICADOR	AEF TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,9	21,9
Humedad %	66	67

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Certificado de calibración de Máquina de Ensayo Uniaxial



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 242 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	101,56	101,04	-1,56	-1,64	101,75	-1,72	-0,38
200	201,78	201,25	-0,86	-0,63	201,52	-0,75	0,27
300	302,91	302,55	-0,97	-0,85	302,73	0,90	0,12
400	403,65	403,20	-0,91	-0,80	403,43	0,86	0,11
500	502,78	503,22	-0,56	-0,64	503,00	-0,60	-0,09
600	602,46	602,68	-0,41	-0,45	602,57	-0,43	-0,04
700	702,15	702,95	-0,31	0,42	702,55	-0,36	-0,11

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %.

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9983x - 1,8178$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

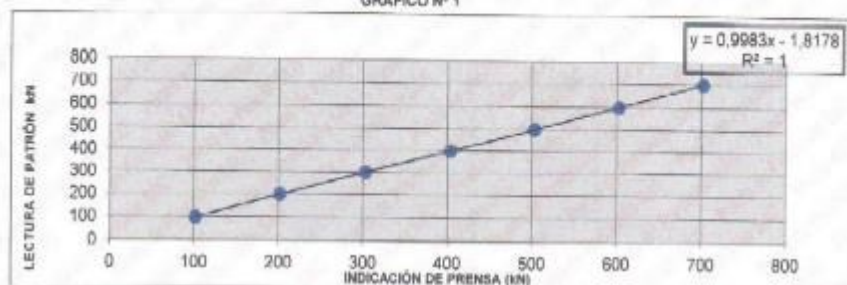
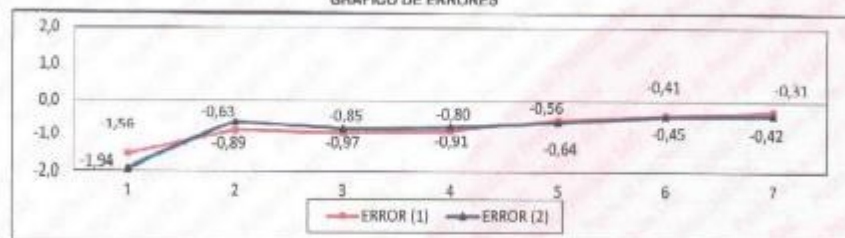


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



ANEXO 8

CONSTANCIA DEL RNP EHEC

20/3/23, 9:22

CONSTANCIA DEL RNP



RUC N° 20529060832

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

INVERSIONES EHEC SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Domiciliado en: BLOCK SAN ANDRES URBANIZACION CORAZON DE JESUS (FTE A LA UNHEVAL
ENTRADA A LAS FLORES) /HUANUCO-HUANUCO-PILCO MARCA (Según información declarada en la
SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 22/03/2017

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 22/03/2017

FECHA IMPRESIÓN: 20/03/2023

Nota:

* De acuerdo al artículo 15 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por D.S. N° 344-2018-EF, vigente a
partir del 30/01/2019, la especialidad se denomina "Consultoría de obras en edificaciones y afines".

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web
del RNP: www.rnp.gob.pe - opción [verifique su inscripción](#).

[Retornar](#)

[Imprimir](#)

ANEXO 9

FICHA RUC EHEC

23/3/23, 9:21

Datos de Ficha RUC- CIR(Constancia de Información Registrada)



FICHA RUC : 20529060832 INVERSIONES EHEC SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA Número de Transacción : 50688942 CIR - Constancia de Información Registrada
--

Información General del Contribuyente	
Apellidos y Nombres o Razón Social	INVERSIONES EHEC SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Tipo de Contribuyente	: LIMITADA
Fecha de Inscripción	: 28-SOC.COM.RESPONS. LTDA
Fecha de Inicio de Actividades	: 14/05/2010
Estado del Contribuyente	: 14/05/2010
Dependencia SUNAT	: ACTIVO
Condición del Domicilio Fiscal	: 0193 - Q.Z.HUAYUCO-MEPECO
Emisor electrónico desde	: HABIDO
Comprobantes electrónicos	: 05/02/2012
	: FACTURA (desde 06/02/2012),BOLETA (desde 06/05/2021)

Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	: -
Tipo de Representación	: -
Actividad Económica Principal	: 7120 - ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS
Actividad Económica Secundaria 1	: 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA
Actividad Económica Secundaria 2	: 4100 - CONSTRUCCION DE EDIFICIOS
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	: MANUAL
Sistema de Contabilidad	: MANUAL
Código de Profesión / Oficio	: -
Actividad de Comercio Exterior	: SIN ACTIVIDAD
Número Fax	: -
Teléfono Fijo 1	: -
Teléfono Fijo 2	: -
Teléfono Móvil 1	: 1 - 920093390
Teléfono Móvil 2	: -
Correo Electrónico 1	: INVERSIONES-EHEC-SRL@hotmail.com
Correo Electrónico 2	: -

Domicilio Fiscal	
Actividad Económica	: 7120 - ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS
Departamento	: HUAYUCO
Provincia	: HUAYUCO
Distrito	: PILCO MARCA
Tipo y Nombre Zona	: URB. CORAZON DE JESUS
Tipo y Nombre Vía	: BL. SAN ANDRES
Nro	: -
Km	: -
Mz	: 8
Lote	: 08
Dpto	: -
Interior	: -
Otras Referencias	: FTE A LA UNHEVAL ENTRADA A LAS FLORES
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	: OTROS.

Datos de la Empresa	
Fecha Inscripción RR.PP	: 11/05/2010
Número de Partida Registral	: 11067561
Tomo/Ficha	: -
Folio	: -
Asiento	: -
Origen del Capital	: NACIONAL
País de Origen del Capital	: -

<https://e-menu.sunat.gob.pe/d-i-imenu/MenuInternet.htm?pestana=&agrupacion=>

1/2

ANEXO 10

FICHA RUC EHEC

20/3/23, 9:21

Datos de Ficha RUC- CIR(Constancia de Información Registrada)

Registro de Tributos Afectos				
Tributo	Afecto desde	Marca de Exoneración	Exoneración	
			Desde	Hasta
IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	14/05/2010	-	-	-
RENTA 4TA. CATEG. RETENCIONES	01/04/2015	-	-	-
RENTA - REGIMEN MYPE TRIBUTARIO	01/01/2017	-	-	-
SENCICO	18/05/2012	-	-	-

Representantes Legales					
Tipo y Número de Documento	Apellidos y Nombres	Cargo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Nro. Orden de Representación
DCC. NACIONAL DE IDENTIDAD -47518248	IRIBARREN VILLAVUEVA EDER FRAY	GERENTE GENERAL	03/10/1991	10/05/2010	-
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo	
	URB. SAN ANDRES Mz C Lote 6	HUANUCO HUANUCO PILLO MARCA	10 - -	-	

Importante

La SUNAT se reserva el derecho de verificar el domicilio fiscal declarado por el contribuyente en cualquier momento.

Documento emitido a través de SOL - SUNAT Operaciones en Línea, que tiene validez para realizar trámites Administrativos, Judiciales y demás.

Recuerde que es obligatorio consultar periódicamente su Buzón Electrónico SOL, para conocer de forma oportuna las notificaciones e información de interés que faciliten el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y aduaneras.

Para ir a su Buzón Electrónico [Ingrese Aquí](#)

DEPENDENCIA: SUNAT
Fecha: 20/03/2023
Hora: 09:21

ANEXO 11

PANEL FOTOGRÁFICO

Recolección de la Tara con mucho cuidado y la cantidad necesaria para la investigación.



Recolección de Penca de Tuna con mucho cuidado y la cantidad necesaria para la investigación.



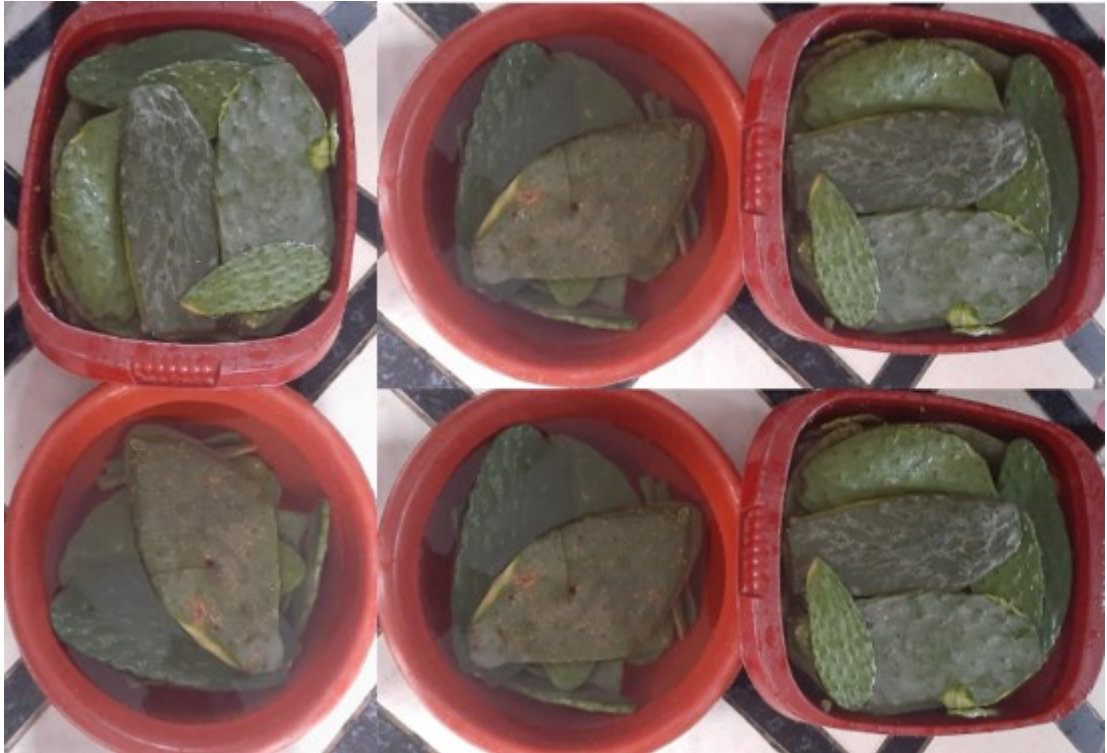
Luego de la selección de la Penca de Tuna y antes de entrar en el proceso de la elaboración del adobe realizamos el lavado de Penca de Tuna, removiendo toda impureza.



Luego de la selección de la Tara realizamos el secado de Tara antes de entrar al proceso de la elaboración del adobe.



Después del lavado procedemos a realizar el remojo de la Penca de Tuna en una fuente para ser sumergida.



En la foto se observa la Penca de Tuna Picada.



Ponemos a hervir una parte de la Penca de Tuna, para poder usar el agua hervida



Procedemos a licuar la Penca de Tuna picada en una licuadora de casa.



Envolturas de la Tara con un peso al 3%, 5% y 8% para adobes de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg.



Envolturas de la Tara con un peso al 3%, 5% y 8% para adobes de (10 cm de arista).



Instrumentos para la Elaboración del Adobe conforme a la Norma E.080.



Preparado de la tierra para la elaboración del adobe según la norma E.080 con 0.3% de Tara y 3% de Mucílago.



Preparado de la tierra para la elaboración del adobe según la norma E.080 con 0.5% de Tara y 5% de Mucílago.



Preparado de la tierra para la elaboración del adobe según la norma E.080 con 0.8% de Tara y 8% de Mucílago.



Preparado de la tierra con 0.3%, 0.8% de Tara y 3%, 8% de Mucílago para adobes con 10 cm de arista.



Elaboración de adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg y adobes con 10 cm de arista, con 0.3% de Tara y 3% de Mucílago.



Elaboración de adobe de 6 pulg x 6 pulg x 18 pulg y adobes con 10 cm de arista, con 0.5% de Tara y 5% de Mucílago.



Prueba de Cinta de Barro conforme a la Norma E.080.



Prueba de presencia de arcilla o resistencia seca según la Norma E.080.



Al presionar las cuatro bolitas secas se observa que no se rompe confirmando la presencia de arcilla.



Ensayo a Flexión del adobe de 6 pulgadas x 6 pulgadas x 18 pulgadas con 3% de Mucílago y 0.3% de Tara.



Ensayo a Flexión del adobe de 6 pulgadas x 6 pulgadas x 18 pulgadas con 5% de Mucílago y 0.5% de Tara.



Ensayo a Flexión del adobe de 6x6x18 pulgadas con 8% de Mucílago y 0.8% de Tara.



Ensayo a Flexión del adobe patrón de 6x6x18 pulgadas.



Prueba de absorción del adobe de 10 cm de arista con 3% de Mucilago y 0.3% de Tara.



Prueba de absorción del adobe de 10 cm de arista con 3% de Mucilago y 0.3% de Tara.



Prueba de absorción del adobe de 10 cm de arista con 5% de Mucílago y 0.5% de Tara.



Prueba de absorción del adobe de 10 cm de arista con 8% de Mucílago y 0.8% de Tara.



Prueba de absorción del adobe patrón de 10 cm de arista.



ANEXO 12

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

