



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

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

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑOA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

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

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

PRIMER MIEMBRO

:


Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

:


Dr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

ASESOR DE TESIS

:


Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1897-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 27 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 19340 presentado por el (la) Bachiller: JUNIOR EDU CUETO PACO estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO, quien solicita NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN de la Tesis Titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A, la misma que pertenece a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE MATERIALES para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- * Presidente : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
* 1er Miembro : Dr. ARNALDO YANA TORRES
* 2do Miembro : Dr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr. EFRAIN PARILLO SOSA.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: JUNIOR EDU CUETO PACO; del informe final de la investigación (tesis) titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * FECHA : Martes 31 de diciembre del 2024
* HORA : 09:00 horas
* LUGAR : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

Signature of Dr. Milton Quispe Huanca, Decano, CIP. 47790

Signature of Dr. Efraín Parillo Sosa, Director, Unidad de Investigación

cc:
Archivo
intercambio (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1382-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 29 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 15023 por el señor (a): **JUNIOR EDU CUETO PACO** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 1223 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 238 - 2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JUNIOR EDU CUETO PACO**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Títulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 238 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JUNIOR EDU CUETO PACO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Títulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. GILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efraim Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 864-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 22 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-10515, presentado el señor (a) JUNIOR EDU CUETO PACO solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO - N° 809-2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 246-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): JUNIOR EDU CUETO PACO ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 246-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): JUNIOR EDU CUETO PACO, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



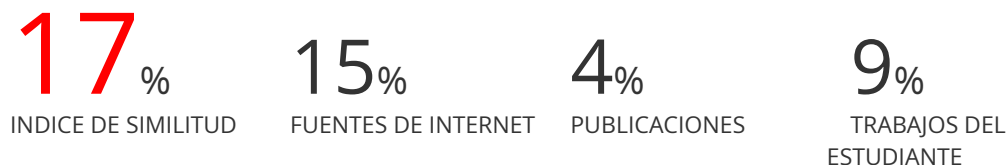
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

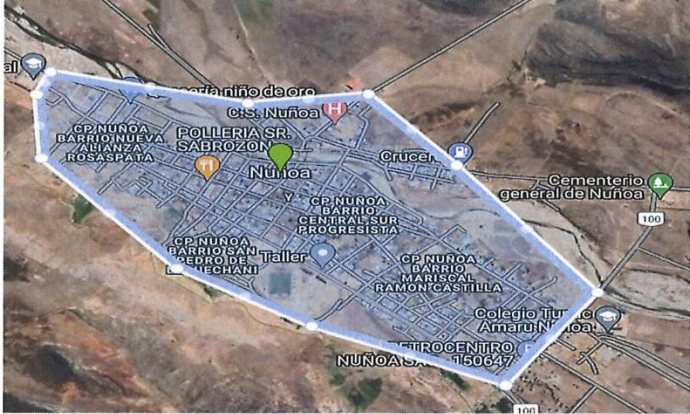
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	1library.co Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios UANCV



Título de la tesis	
INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JUNIOR EDU CUETO PACO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	76961521
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-6335-6565
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02416058
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7567-039X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	01316765
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de Materiales - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: Melgar Distrito: Nuñoa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Latitud: S 14° 28' 42'' - Longitud: O 70° 38' 07''  <p>https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1uXijnLc hUg63H2IYKTRCI4RFtsHl3xw&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2024 – Noviembre 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de la Materiales https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.05.01</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO NESTOR CERDAS VELASQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS
Dr. Efraín Varillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JUNIOR EDU CUETO PACO, identificado con DNI Nro. 76961521, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

" INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑOA "

Asesorado por: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Es un tema original.

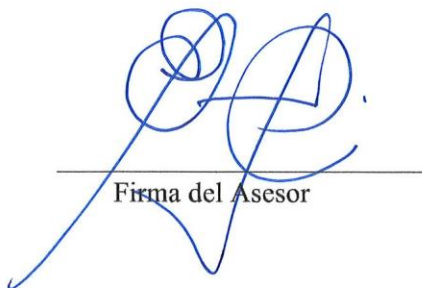
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

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

Juliaca 21 de ABRIL del 2025


Firma del Asesor


Firma del Estudiante


Huella



DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este proyecto a mi amada madre quien ha sido mi motor y motivo durante mi juicio educativo. A mis hermanos, por su amor sin condiciones, su orientación y los sacrificios que hicieron para que yo pudiera alcanzar este logro. A mi enamorada Cinthya, por ser siempre una razón de felicidad y respaldo en mi vida.



AGRADECIMIENTO

Agradezco al señor de Qoyllurrit'i por consagrar mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Agradezco profundamente a mi hermano Julio Cesar por su apoyo incondicional, por haberme proporcionado todo y cada cosa que he necesitado.

A mis estimados docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil De la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, quienes con su dedicación, sensatez y filosofía han sido faros de guía durante mi formación académica. Cada clase impartida, cada consejo brindado y cada momento compartido han dejado una huella imborrable en mi desarrollo profesional y personal.



INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE.....	iii
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Exposición de la problemática	1
1.1.1 A nivel internacional	1
1.1.2 A nivel nacional.....	1
1.1.3 A nivel regional	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Pregunta general	3
1.2.2 Preguntas específicas.....	3
1.3 Justificación de la investigación.....	4
1.3.1 Justificación técnica	4
1.3.2 Justificación económica	4
1.3.3 Justificación social	4



1.4	Objetivos	4
1.4.1	Objetivo general	4
1.4.2	Objetivos específicos.....	4
1.5	Hipótesis.....	5
1.5.1	Hipótesis general	5
1.5.2	Hipótesis específicas	5
1.6	Variables e indicadores	5
1.7	Operacionalización de variables.....	6

CAPITULO II

MARCO TEORICO REFERENCIAL

2.1	Antecedentes de la investigación	7
2.1.1	Antecedentes internacionales	7
2.1.2	Antecedentes nacionales.....	9
2.1.3	Antecedentes regionales	9
2.2	Referencial teórico	10
2.2.1	Adobe para la construcción	10
2.2.2	Categorías de adobe.....	12
2.2.3	Formas y dimensiones	12
2.2.4	Composición del adobe	13
2.2.5	Fabricación de adobes: proceso y consideraciones	15
2.2.6	Fibra de alpaca.....	17
2.3	Bases teóricas	23



CAPITULO III

METODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Nivel de investigación..... 25

3.2 Diseño de la investigación..... 25

3.3 Tipo de investigación 26

3.4 Método de investigación 26

3.5 Población y muestra 26

 3.5.1 Población..... 26

 3.5.2 Muestra..... 27

3.6 Técnicas e instrumentos 27

 3.6.1 Técnicas..... 27

3.7 Procesamiento y análisis de datos obtenidos..... 27

 3.7.1 Pruebas de campo para la selección del suelo 27

 3.7.2 Pruebas en laboratorio de los adobes 41

a) Instrumentos 41

 3.7.3 Daños fundamentales en construcciones en tierra..... 46

 3.7.4 Mezcla de barro con bragas de alpaca..... 48

3.8 Método de análisis de datos 49

CAPITULO IV

RESULTADOS Y ANALISIS

4.1 Generalidades 50

4.2 Información del proyecto 50



4.2.1	Ubicación política del proyecto.....	50
4.2.2	Ubicación geográfica.....	51
4.2.3	Topografía.....	51
4.3	Ensayos de laboratorios.....	51
4.3.1	Porcentaje de Humedad: (MTC E 108).....	51
4.3.2	Análisis granulométrico: (ASTM 422 – MTC E 107).....	52
4.3.3	Límites de consistencia.....	53
4.3.4	Resist. a la compresión del adobe.....	55
4.3.5	Resistencia a flexión del adobe.....	59
4.3.6	Ensayo de succión del adobe.....	63
4.4	Discusión de resultados.....	67
	CONCLUSIONES.....	69
	RECOMENDACIONES.....	70
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
	ANEXOS.....	74



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	6
Tabla 2 Cantidad de muestras	27
Tabla 3 Porcentaje de humedad	52
Tabla 4 Granulometría del suelo.....	52
Tabla 5 Limite liquido de la muestra	53
Tabla 6 Limite plástico de la muestra.....	54
Tabla 7 Resultados de límites de consistencia.....	55
Tabla 8. Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón	56
Tabla 9 Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón + 1.5% de BA	57
Tabla 10 Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón + 2.5% de BA	58
Tabla 11 Resumen de resistencia patrón del adobe	59
Tabla 12. Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón	60
Tabla 13 Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón + 1.5% de BA	61
Tabla 14 Resist. a la flexión 28 días del adobe patrón + 2.5% de BA	62
Tabla 15 Resumen de resistencia promedio a flexión	63
Tabla 16 Succión del adobe patrón.....	64
Tabla 17 Succión del adobe patrón + 1.5% de BA.....	65
Tabla 18 Succión del adobe patrón + 2.5% de BA.....	66
Tabla 19 Succión promedio del adobe.....	67



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tabique de adobe	2
Figura 2 Viviendas de adobe en Nuñoa.....	3
Figura 3 El adobe y la construcción	11
Figura 4 El muro de adobe	11
Figura 5 Forma y dimensiones	13
Figura 6 Perfil estratográfico.....	15
Figura 7 Fabricación del adobe	15
Figura 8 Selección del suelo.....	16
Figura 9 Fibras de alpaca.....	18
Figura 10 Fibra de lana de alpaca.....	19
Figura 11 Partes para la esquila.....	20
Figura 12 Principales problemas	20
Figura 13 Esquila tradicional.....	21
Figura 14 Animales para la esquila	22
Figura 15 Categorías de fibra de lana.....	23
Figura 16. Prueba del olor	28
Figura 17 Prueba de mordedura.....	29
Figura 18 Prueba de color.....	30
Figura 19 Prueba del tacto	30
Figura 20 Prueba del brillo	31



Figura 21 Prueba de sedimentación.....	32
Figura 22 Prueba de cinta de barro.....	33
Figura 23. Ensayo caída del elemento.....	34
Figura 24 Ensayo de resistencia seca.....	35
Figura 25. Prueba de lavado de manos.....	35
Figura 26 Prueba de contenido de humedad.....	36
Figura 27 Graveras.....	37
Figura 28 Moldeado de adobes.....	38
Figura 29 Secado del adobe.....	39
Figura 30. Prueba de resistencia de los adobes simple.....	40
Figura 31 Desgaste de los muros de mampostería por el clima lluvioso.....	41
Figura 32 Dimensiones de una pila de adobe.....	45
Figura 33 Resistencia a flexión.....	45
Figura 34. Daños de construcción que incluyen tierra.....	47
Figura 35 Fallas en muros de mampostería de tierra.....	48
Figura 36 Mezcla de barro con bragas de alpaca.....	49
Figura 37 Mapa departamental, provincial y distrital de Nuñoa.....	51
Figura 38 Composición granulometría.....	53
Figura 39 grafica de limite liquido.....	54
Figura 40 Comparativa de limites.....	55
Figura 41 Comparativa de Resist. a la compresión 28 días + 0% BA.....	56



Figura 42 Comparativa de Resist. a la compresión 28 días + 1.5% BA.....	57
Figura 43 Comparativa de Resist. a la compresión 28 días + 2.5% BA.....	58
Figura 44 Comparativa de los diferentes porcentajes de bragas de alpaca.....	59
Figura 45. Comparativa de Resist. a la flex. 28 días + 0% BA	60
Figura 46. Comparativa de Resist. a la flex. 28 días + 1.5% BA	61
Figura 47. Comparativa de Resist. a la flex. 28 días + 2.5% BA	62
Figura 48 Comparativa de los diferentes porcentajes de bragas de alpaca	63
Figura 49. Comparativa de succión del adobe + 0% BA.....	64
Figura 50 Comparativa de succión del adobe + 1.5% BA.....	65
Figura 51 Comparativa de succión del adobe + 2.5% BA.....	66
Figura 52 comparativa Succión promedio del adobe	67



RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue estudiar los efectos sobre las cualidades físicas y mecánicas del adobe reforzado en la región de Nuñoa con el uso de residuos de leche de alpaca. El estudio de los efectos de los residuos de calzone de alpaca sobre las características mecánicas y físicas del adobe en la zona es el tema central de esta investigación. Utilizando una muestra censal de cubos de tierra para determinar la resistencia a la compresión, 18 cilindros para la flexión indirecta y 12 pilas de adobe para la compresión axial, esta investigación utilizó una técnica hipotético-deductiva. El uso de bregas de alpaca en concentraciones del 1,5 % y del 2,5 % reforzó la muestra. Este estudio utilizó una metodología cuantitativa y un diseño cuasi-experimental para examinar un tema práctico. Tras el cálculo de las dimensiones adecuadas para la construcción con adobe, se obtuvieron dos diseños distintos. Los resultados indicaron que el 1,5 % de residuos de lana de alpaca produjo la mejor resistencia a la compresión ($10,81 \text{ kg/cm}^2$) y a la flexión (0,23), mientras que el 2,5 % produjo $13,29 \text{ kg/cm}^2$ y $0,28 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente. El refuerzo del adobe con residuos de lana de alpaca aumentó sus cualidades físicas y mecánicas, tal y como se descubrió en la zona de Nuñoa.

Palabras clave: Adobe, bregas de alpaca, resistencia, tracción.



ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the effects on the physical and mechanical qualities of reinforced adobe in the Nuñoa region with the use of alpaca milk leftovers. An investigation on the effects of alpaca calzone residues on the mechanical and physical characteristics of adobe in the area is the focus of this research. Using a census sample of soil cubes for compressive strength, 18 cylinders for indirect bending, and 12 adobe piles for axial compression, this research utilized a hypothetico-deductive technique. Using alpaca bregas in concentrations of 1.5 and 2.5 percent strengthened the sample. This study used a quantitative methodology and a quasi-experimental design to examine a practical topic. Following the computation of the suitable dimensions for adobe building, we acquired two distinct designs. Findings indicated that 1.5% alpaca wool residue produced the best compressive strength (10.81 kg/cm²) and flexural strength (0.23), while 2.5% yielded 13.29 kg/cm² and 0.28 kg/cm², respectively. Reinforcing the adobe with alpaca wool residues increased its physical and mechanical qualities, as was thus discovered in the Nuñoa area.

Key words: Adobe, alpaca bregas, strength, tensile strength.



INTRODUCCIÓN

El adobe, como material de construcción, ha sido empleado desde tiempos ancestrales debido a su bajo costo, disponibilidad de recursos locales y facilidad de producción. En diversas regiones del mundo, incluidas zonas rurales de Perú, este material continúa siendo ampliamente utilizado para la edificación de viviendas, especialmente en áreas de bajos recursos. Sin embargo, el adobe presenta limitaciones significativas, particularmente en lo que respecta a su resistencia mecánica y durabilidad frente a condiciones climáticas adversas, como la humedad y las precipitaciones, que afectan negativamente la integridad estructural de las construcciones.

El adobe convencional se utiliza en las estructuras del distrito de Puno, en el departamento de Puno, lo que provoca una degradación más rápida debido al cambio climático y la falta de estabilidad. Tiene que haber una alternativa para mejorar las cualidades del adobe para que sea más duradero y seguro.

Añadir fibras naturales al adobe mejora sus cualidades físicas y mecánicas, lo que le ayuda a superar algunos de sus límites. En este contexto, el uso de residuos de bragas de alpaca se presenta como una opción viable. Estos residuos, provenientes de actividades textiles, poseen propiedades mecánicas que podrían ser aprovechadas para incrementar la resistencia a la compresión y la durabilidad del adobe, reduciendo su susceptibilidad al agrietamiento y a la pérdida de cohesión.

El objetivo de esta investigación experimental es determinar cómo los residuos de pantalones de alpaca en la región de Nuñoa afectan a la resistencia estructural y la durabilidad de los ladrillos de adobe tradicionales.

El objetivo de esta investigación es mejorar las técnicas de construcción tradicionales utilizando materiales reciclados, en particular el adobe, y arrojar luz sobre los



problemas relacionados con este material que pueden ser relevantes para otras zonas como Nueva York.

La investigación se organiza en los siguientes capítulos:

Capítulo I: La declaración del tema, los objetivos, las hipótesis y la justificación de la investigación se exponen en este capítulo.

Capítulo II: Los contextos internacionales, nacionales y locales se tratan en este capítulo, junto con las ideas fundamentales pertinentes y un marco teórico revisado.

Capítulo III: Este capítulo ofrece una visión general completa de la metodología de investigación, incluyendo el diseño del estudio, el método y el grado de aplicación.

Capítulo IV: El capítulo final profundiza en los resultados y los analiza en detalle..



CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Exposición de la problemática

1.1.1 *A nivel internacional*

Debido a su bajo impacto en el medio ambiente, la construcción con adobe ha despertado recientemente un gran interés como sustituto viable de los materiales de construcción más convencionales. En 2015, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue presentada por las Naciones Unidas, 193 naciones miembros, instituciones académicas y empresas para promover el desarrollo sostenible. El carácter ecológico de Adobe ha despertado la curiosidad de académicos e ingenieros. Su larga historia de construcción ha sido bien documentada en publicaciones académicas. Aproximadamente el 30% de la población mundial vive en construcciones de adobe, siendo la India el país con mayor concentración de viviendas de adobe. A lo largo de la historia, el adobe ha encontrado diversas aplicaciones; en el sur de España se conoce como adobe ibérico. El cambio hacia el desarrollo sostenible es el objetivo global de este estudio.

1.1.2 *A nivel nacional*

Los niños y los ancianos corren un riesgo especial de sufrir problemas de salud provocados por las gélidas temperaturas nocturnas que están experimentando Puno,

Arequipa y Cusco como consecuencia del cambio climático. (Holguino, Olivera y Escobar, 2018, p.290). En consecuencia, la población utiliza adobe para la construcción de sus viviendas con el fin de generar el confort necesario.

Figura 1

Tabique de adobe



Nota: adobes san Felipe 2019

1.1.3 A nivel regional

Alrededor de 20,000 viviendas en la región Puno tienen paredes de adobe y piedra. En todo el país, 67.706 viviendas tienen este tipo de construcción. De ellas, 21.955 se encuentran en la región Puno (32,4%), 9.356 en la región Cajamarca (13,8%), 8.272 en Arequipa (11,9%) y 5.882 en la región Huancavelica (8,7%). Según los datos, Teniendo en cuenta estas cifras, es crucial comprender las propiedades físico-mecánicas del material utilizado en las edificaciones de la ciudad de Nuñoa. Estas edificaciones destacan por el uso de tecnologías constructivas sencillas y de bajos recursos, pero aún así son vulnerables a los desastres naturales. Por ello, en este estudio se utilizará la fibra de bragas de alpaca, como estabilizador del adobe para lograr el mejor comportamiento mecánico posible y una alta resiliencia a los desastres naturales.

Figura 2

Viviendas de adobe en Nuñoa



Nota. Casas calientes k'oñichuyawasi, Melgar Correo, 2017.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Pregunta general*

¿Cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en las propiedades físico-mecánicas del adobe convencional en el distrito de Nuñoa?

1.2.2 *Preguntas específicas*

- ¿De qué manera influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la succión del adobe en el distrito de Nuñoa?
- ¿De qué manera influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la compresión del adobe en el distrito de Nuñoa?
- ¿De qué manera cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la flexión del adobe en el distrito de Nuñoa?



1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación técnica

La incorporación de materiales naturales y sostenibles como los residuos de bragas de alpaca en la construcción tradicional de adobe puede ofrecer mejoras significativas en sus propiedades físicas y mecánicas. Este enfoque promueve la innovación en técnicas de construcción rural, maximizando el uso de recursos disponibles en la zona y contribuyendo a la sostenibilidad y eficiencia estructural.

1.3.2 Justificación económica

El uso de residuos de bragas de alpaca como refuerzo en la fabricación de adobe representa una alternativa económica, ya que estos materiales son abundantes en la región y suelen ser considerados como desechos. Además, la construcción in situ reduce costos asociados al transporte y adquisición de materiales externos, permitiendo ahorros significativos en el proceso de edificación de viviendas en comunidades rurales.

1.3.3 Justificación social

Esta investigación genera un aporte a la ingeniería civil al proponer un nuevo procedimiento para la fabricación de adobes reforzados con residuos de bragas de alpaca. Este enfoque no solo mejora la calidad y durabilidad de las viviendas en zonas rurales, sino que también fomenta la valorización de materiales locales y el desarrollo de técnicas constructivas sostenibles y accesibles para comunidades como el distrito de Nuñoa.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Nuñoa.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la succión del adobe en el distrito de Nuñoa.



2. Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la compresión del adobe en el distrito de Nuñoa.
3. Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la flexión del adobe en el distrito de Nuñoa.

1.5 Hipótesis

1.5.1 *Hipótesis general*

El uso de residuos de bragas de alpaca mejora significativamente las propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Nuñoa.

1.5.2 *Hipótesis específicas*

- El uso de residuos de bragas de alpaca disminuye significativamente la succión del adobe en el distrito de Nuñoa.
- El uso de residuos de bragas de alpaca mejora significativamente la resistencia a la compresión del adobe en el distrito de Nuñoa.
- El uso de residuos de bragas de alpaca mejora significativamente la resistencia a la flexión del adobe en el distrito de Nuñoa.

1.6 Variables e indicadores

✓ Variable independiente

Residuos de bragas de alpaca.

a. Indicadores

- Porcentajes (%)
- Distribución uniforme en la mezcla

✓ Variable dependiente

Propiedades físico-mecánicas del adobe.

a. Indicadores

- Succión



- Resistencia a compresión
- Resistencia a flexión

1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR
Variable independiente: Residuos de bragas de alpaca	Subproductos de fibra natural de la fabricación de pantalones de alpaca, utilizados como componente de refuerzo en la mezcla de adobe.	0%, 1.5%, y 2.5%	%
Variable dependiente: Propiedades físico - mecánicas del adobe	La resistencia, la absorbencia y la durabilidad del adobe están determinadas por sus propiedades físicas y mecánicas.	Propiedades físico- mecánicas	Succión F'c F'y



CAPITULO II

MARCO TEORICO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Anthonie y Magonette (2017) El objetivo de esta tesis era investigar formas de prolongar la vida útil tanto del adobe tradicional como del adobe estabilizado con cemento en entornos de construcción. En la investigación se analizaron la resistencia a la compresión y a la flexión de mezclas de adobe y cemento al 4 %, 8 % y 10 %. Los resultados demostraron que el adobe estabilizado con cemento es mejor que otros tipos de adobe, ya que aumenta la resistencia a la compresión, reduce la absorción de agua y mejora la flexión.

Entre los muchos objetivos de la tesis de Echevarria et al. (2021) es el descubrimiento de las propiedades físicas y mecánicas de la mampostería ecológica, así como la determinación de la viabilidad técnica y económica durante el desarrollo de unidades de mampostería, así como la búsqueda de soluciones alternativas al método de construcción tradicional de utilizar adobe estabilizado con residuos de zonas agroindustriales para construir viviendas ecológicas que cumplan con la norma de construcción de Ecuador, la norma NEC 2015. Se utilizaron un total de 31 bloques de adobe para las diversas pruebas; 5 para resistencia a la compresión, 4 para tracción, 4 para flexión,



4 para adherencia y 4 para esbeltez. La metodología utilizada es cuantitativa y explicativa. La incorporación de un 2,5 % de cáscara de arroz y un 2,5 % de cáscara de palma africana en 5 bloques de adobe con un 5 % de ceniza, 5 bloques con un 10 % de ceniza y 5 bloques con un 15 % de ceniza dio como resultado una resistencia de 29,25 MPa, entre otros resultados. De manera similar, el uso de un 10 % y un 15 % de cáscara de arroz y cáscara de palma africana como alternativa no fue óptimo. Dado que los valores medidos son significativamente inferiores a la resistencia indicada por la norma mencionada, se puede inferir que se podrían utilizar materiales ecológicos o de sustitución para construir unidades de mampostería. Esto proporcionaría una nueva opción para las personas que construyen viviendas en zonas vulnerables.

En su tesis, Montenegro (2019) busca determinar si las viviendas tradicionales de la comunidad de Zuleta, en la provincia de Imbabura, pueden beneficiarse de la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del adobe mediante la adición de fibras naturales y artificiales. Del mismo modo, otro objetivo es catalogar los numerosos estilos de construcción que se observan en el barrio de Zuleta. La primera parte del trabajo de campo incluirá entrevistas a los lugareños; la segunda parte consistirá en analizar el suelo para conocer las propiedades únicas del adobe; y la tercera parte consistirá en realizar las propias entrevistas. Este estudio de investigación también emplea una técnica experimental cualitativa. En primer lugar, realizaremos un análisis del suelo para determinar el tipo de suelo que se utilizaba tradicionalmente para fabricar adobes. A continuación, profundizaremos en los adobes que incorporan tanto fibras naturales de la Comuna como fibras artificiales utilizadas en la construcción moderna. Por último, comprimiremos y trituraremos estos adobes para ver cómo se comportan. El uso de materiales locales junto con un material alternativo repercute directamente en las características técnicas del adobe; de manera similar, las pruebas indicadas en relación con el coste de una vivienda rural básica, el tiempo, la reutilización y el alcance se utilizaron para identificar el mejor adobe.



2.1.2 *Antecedentes nacionales*

Cano (2020), en su tesis "Evaluación del comportamiento a compresión de las unidades de adobe convencional frente a las unidades de adobe estabilizado con cemento y asfalto en Caraz", tuvo como propósito principal fortalecer las propiedades resistentes del adobe convencional, con el fin de asegurar su funcionalidad en construcciones de albañilería. El estudio, de tipo aplicado y con enfoque cuantitativo, se desarrolló mediante un diseño experimental. Se utilizaron porcentajes de 3%, 6% y 9% de cemento y asfalto para estabilizar el adobe, y se compararon sus características con las del adobe tradicional fabricado en Caraz. Los hallazgos indicaron que los adobes estabilizados presentaron mejores propiedades de resistencia y un comportamiento superior frente al agua en comparación con los adobes convencionales.

Esta tesis de Añasco busca examinar cómo las cualidades mecánicas y físicas de los muros de adobe se ven afectadas por la presencia de fibra de espadaña. El estudio examina el impacto de añadir fibra de espadaña en cada muestra utilizando un enfoque experimental. Los resultados demuestran que, en comparación con la muestra de referencia, la fibra de espadaña mejora considerablemente las características mecánicas. Según la investigación, se observa una mejora notable en la resistencia de los bloques de adobe.

El objetivo de la tesis de 2018 de Paitan y Pérez es utilizar fibra de lana de oveja para mejorar las cualidades mecánicas de las paredes y los ladrillos. El estudio compara las paredes de adobe convencionales con las reforzadas con lana de oveja mediante un enfoque experimental. La investigación descubrió que la resistencia a la compresión de los ladrillos de adobe mejora de forma ideal cuando se utiliza lana de oveja.

2.1.3 *Antecedentes regionales*

Las cualidades mecánicas del adobe rural pueden mejorarse añadiendo fibra de oveja procesada, según un estudio realizado en Palca, Puno. La resistencia a la compresión

de la muestra típica de adobe se probó utilizando una técnica cuantitativa desarrollada por Olarte Isaú y Velásquez Luz (2022). Los resultados mostraron que el porcentaje máximo de asimilación de la fibra de oveja era de 8,33 kg/cm. Los materiales se disolvieron rápidamente al entrar en contacto con el agua, por lo que no se pudieron obtener datos de los experimentos de absorción realizados con los distintos porcentajes de adición. Hemos comprobado que las cualidades mecánicas mejoran y se proporciona confort térmico mediante el uso de fibra de oveja procesada.

La incorporación de fibra de cebada y lana de alpaca al mortero de adobe en el centro del pueblo de Kojra-Puno es el objetivo de esta tesis de 2023 presentada a Larico. El objetivo es aumentar la resistencia mecánica del mortero. El trabajo mide la resistencia a la compresión axial de pilotes, la resistencia a la compresión diagonal de muros y la resistencia a la compresión de tierra armada utilizando dispositivos prescritos por la norma E-0.80. Los valores más altos obtenidos con diferentes porcentajes de FC y LA fueron 32,24 kg/cm², 0,89 kg/cm² y 11,01 kg/cm², respectivamente. Según los resultados, la resistencia mecánica mejoró con una adición del 1,5 % de fibra de cebada al 1,0 % y del 0,5 % de lana de alpaca.

2.2 Referencial teórico

2.2.1 *Adobe para la construcción*

Una posible fuente etimológica del término inglés «adobe» es la palabra árabe «al tub», que se refiere a un cubo sólido formado por una masa de barro mezclada de manera consistente y luego se deja secar en una atmósfera ideal durante al menos 24 o 48 horas.

Dependiendo del clima local, podemos crear edificios de uno o dos pisos utilizando adobes.

Figura 3

El adobe y la construcción



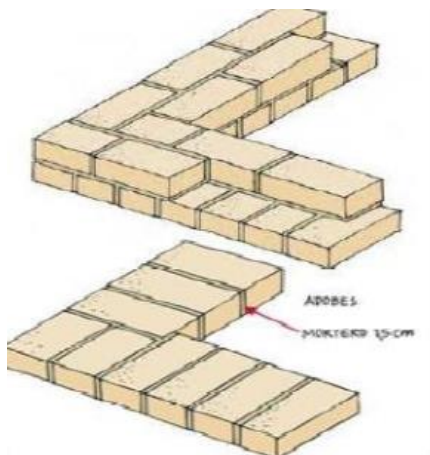
Nota. Baraya, S. (2022, abril 22)

A. El muro de adobe:

Las paredes de adobe se forman utilizando una pasta hecha con el mismo material con el que se fabrican. Debido a la alta capilaridad o nivel de absorción del suelo de cimentación, estas unidades nunca deben colocarse directamente sobre él. Una buena forma de evitar este problema es colocar sobre los cimientos cantos rodados o pequeñas piedras más pesadas que el umbral de capilaridad. Por último, para obtener mejores resultados, deje las pastas de arena y arcilla sobre este muro al menos unos días más en el exterior.

Figura 4

El muro de adobe



Nota. uDocz. (2022)

B. Beneficios del muro de adobe:

Entre los muchos beneficios de la construcción con adobe se encuentran los siguientes: La construcción de estos bloques (adobe) es sencilla; es un eficaz aislante natural del sonido y el calor; no requiere energía para su producción; y tiene una resistencia a la compresión de 10 kg/cm².

C. Los inconvenientes del muro de adobe:

Entre sus inconvenientes, además de sus numerosas ventajas, cabe citar los siguientes: escasa resistencia a la corrosión, resistencia reducida durante los sismos y capilaridad excesiva.

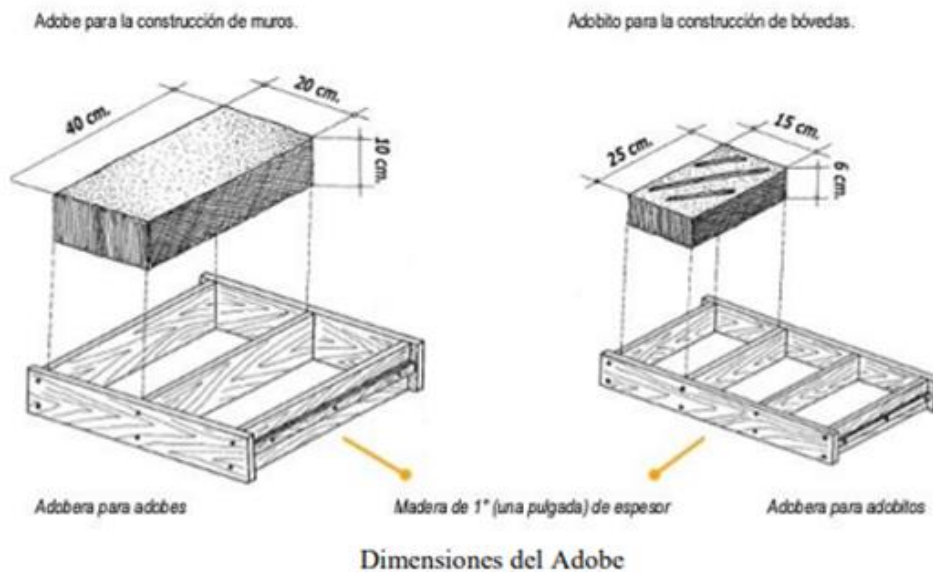
2.2.2 Categorías de adobe

Para hablar sobre la construcción con adobes, es importante conocer su clasificación:

- ✓ Sin molde: Elaborado a mano, sin moldes, y desmoldado.
- ✓ Adobe: Unidades cortadas y compactadas con tierra húmeda.
- ✓ Tapial: Barro compactado manual o mecánicamente, utilizando construcciones de caña o madera.
- ✓ Adobe Nader Khalili: Estructura a prueba de terremotos diseñada por Nader Khalili, usando sacos de arena, tierra y alambre de púas (QUIROZ et al., 2011).

2.2.3 Formas y dimensiones

Los adobes pueden tener formas inusuales con ángulos distintos a 90 grados en sus juntas, pero deben tener al menos 8 centímetros de alto, el doble de ancho que de largo y una proporción cercana a 4:1. (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, 2010).

Figura 5*Forma y dimensiones*

Nota. copy1. (2025)

2.2.4 Composición del adobe

El adobe es una sustancia fácil de fabricar que consiste en una mezcla proporcional de cuatro ingredientes básicos: tierra, arcilla, arena y agua. Debido a sus cualidades aglutinantes y estructurales, la proporción de arcilla y arena determina su composición final. Al ser más débil sin arcilla, el adobe funciona mejor. ESTRADA, (1997)

a) Arcilla:

Actúa como aglutinante, un componente que tiene la capacidad de unir las partículas del suelo, manteniendo la masa cohesionada. La arcilla es fundamental para darle al adobe su plasticidad y cohesión, lo que asegura que el material no se deshaga fácilmente bajo esfuerzos mecánicos.

b) Arena:

Proporciona la estructura al adobe. La arena, al ser un material granular, da rigidez y evita que la mezcla se vuelva demasiado pegajosa o difícil de manejar. Es esencial para darle al adobe la resistencia estructural necesaria para soportar cargas.

c) Agua potable libre de impurezas:

El agua es el vehículo que permite que los componentes del adobe se mezclen y formen una masa homogénea. Además, el agua contribuye a la hidratar las partículas de arcilla, activando sus propiedades aglutinantes. Es importante que el agua esté libre de impurezas, ya que cualquier sustancia contaminante podría interferir con las propiedades del adobe.

a. Aditivo natural

Desde hace tiempo se conocen ampliamente las ventajas y consecuencias del uso de aditivos naturales en la creación de componentes de construcción. La disponibilidad de aditivos, que se requieren en la construcción en cantidades variables, depende del suministro regional. En los materiales a base de cemento, pueden mejorar la plasticidad, disminuir la absorción de agua y aumentar la resistencia mecánica (Hernández, 2019).

2.2.4.1 Mas características del suelo

a. Suelo

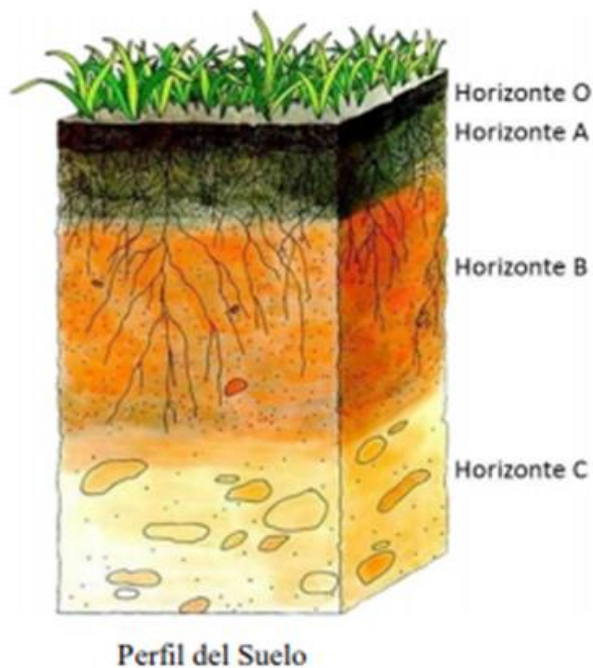
La descomposición de las rocas y el consiguiente impacto de la vida en la superficie y los procesos naturales crean el material que compone el suelo en las capas más superficiales de la corteza terrestre. ESTRADA, (1997).

b. Perfil

La superficie terrestre se compone por varias capas denominadas horizontes, que incluyen el suelo superficial formado por material desintegrado, el subsuelo y la roca madre.

Figura 6

Perfil estratográfico



Nota. Arnold. (2015, enero 30)

2.2.5 *Fabricación de adobes: proceso y consideraciones*

El (MANUAL DE CONTRUCCION, 2010), establece:

Figura 7

Fabricación del adobe



Nota. EcoTechMex. (2025)

2.2.5.1 Selección del suelo

Debido a su alto contenido de materia orgánica y a sus altos niveles de sal, los suelos agrícolas y los suelos mal drenados no son adecuados para la fabricación. La concentración de materia orgánica es mayor sobre la superficie, mientras que la concentración de sales es mayor a menor profundidad. Para adobes de mayor calidad, MINKE sugiere excavar a una profundidad de 60-90 cm. Para una contracción, resistencia a la compresión y durabilidad a la humedad óptimas, se aconseja mantener los niveles de materia orgánica por debajo del 3 %. (Ministerio de Vivienda).

Figura 8

Selección del suelo



Nota. (Adobes & Delot, s/f, 2025)

Según MINKE (2005), un alto contenido de sales en el suelo puede retrasar el secado de los adobes y causar su desintegración progresiva, Sales crean porosidad al disolverse en agua. Por ello, se recomienda que el contenido de sales no supere el 0.2%, aunque otros, como Olarte Tejada (2000), aceptan hasta un 2%. Además de las sales, es crucial mantener una proporción equilibrada entre arena y arcilla en el suelo, ya que la arcilla actúa como aglutinante y la arena forma la estructura interna.

Los adobes triturados son el resultado de un exceso de limo, arcilla, arena o una combinación de todos ellos. Las recomendaciones para el suelo son entre un 50 % y un 60 % de arena, entre un 55 % y un 75 % de limo-arcilla y un 25 % a un 45 % del total.

- ✓ La composición aproximada de la tierra de adobe según Morales y Bautista es la siguiente: 55-75 % de arena, 25-45 % de limo y arcilla, 15-17 % de arcilla, $\leq 0,3$ % de materia orgánica, 20-40 % de límite líquido y < 20 % de límite plástico.

2.2.6 Fibra de alpaca

Con más de 3 millones de camélidos, que representan el 87 % de la población mundial, la fibra de alpaca es una fuente importante de ingresos para los habitantes de la zona de Puno, en Perú. Para los peruanos del sur en particular, estas fibras son esenciales para su nivel de vida. La longitud, suavidad, brillo, resistencia y cualidades termoestáticas de la fibra de alpaca, también conocida como lana, la convierten en un producto muy apreciado en el mercado mundial. Las alpacas nativas ayudan a mejorar las condiciones de vida en Perú.

2.2.6.1 Características de la fibra de alpaca

Las cualidades productivas, como el peso del vellón sucio y el diámetro de la fibra, se encuentran entre las numerosas ventajas de la fibra de alpaca. Entre ellas se incluyen una alta tasa de modulación, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión, índice de flexión y un excelente rendimiento al lavado.

2.2.6.2 Propiedades de fibras de alpaca

Debido a su capacidad de calidez, resistencia y suavidad, así como a su escasez en el mercado, la fibra de alpaca es un material considerado como una fibra fina y de lujo en todo el mundo. La fibra también tiene las siguientes cualidades: la fibra de alpaca es extraordinariamente fina, alcanzando un nivel de finura de micras; es tres veces más resistente que la fibra de oveja y siete veces más térmica; y posee cualidades térmicas y de

aislamiento ideales debido a una bolsa de aire microscópica en su composición, lo que la hace ligera y extremadamente cálida. Aunque no puede retener el agua, la fibra de alpaca es resistente a la radiación (AYNI BOLIVIA, 2022).

Figura 9

Fibras de alpaca



Nota. (Características de la Fibra de Alpaca, 2019)

Según ASCALPE, es un material con muchas cualidades deseables. Entre ellas se incluyen ser increíblemente fina y lujosa, no combustible cuando se expone al fuego, resistente a la abrasión y a otras formas de daño, altamente térmica (retiene el calor), fieltrable e increíblemente suave al tacto (entre otras cosas) (ASCALPE, 2022).

Según MUNAY, la fibra de alpaca es tres veces más resistente que la lana de oveja y también tiene otras muchas cualidades deseables, como ser ligera, flexible, térmica, resistente al calor y a la humedad, y estar disponible en una amplia gama de colores.

Figura 10

Fibra de lana de alpaca



Nota. (Propiedades de la fibra de alpaca, s/f, 2025)

2.2.6.3 La esquila

El procedimiento de recolección de la fibra implica esquila las fibras de alpaca, recortándolas a la longitud deseada. El pelaje del animal se divide en dos partes:

- ✓ Manto: se refiere a la piel que cubre la espalda y los costados de un animal.
- ✓ Bragas: son las fibras gruesas que cubren el cuello, la cabeza, el vientre, las patas y la cola se conocen como subpelo.

Figura 11

Partes para la esquila

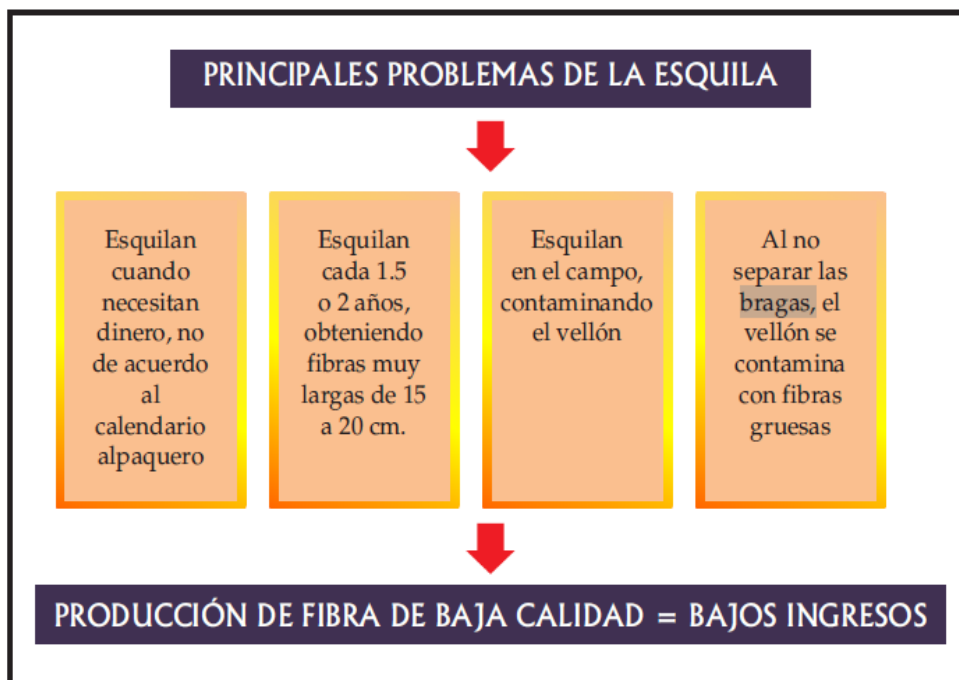


Nota. (uDocz, 2023)

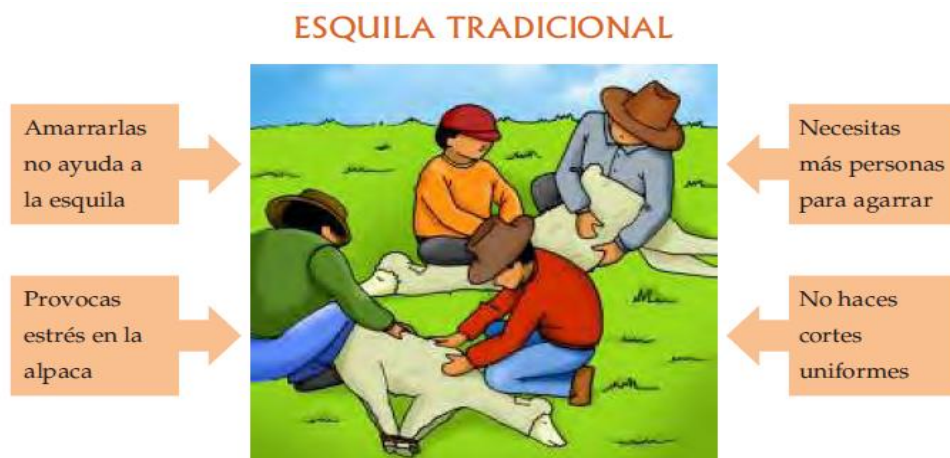
A. Problemas en la esquila

Figura 12

Principales problemas



Nota. (uDocz, 2023)

Figura 13*Esquila tradicional*

Nota. (uDocz, 2023)

B. Tiempo dedicado al esquilado

El esquilado debe realizarse anualmente antes del inicio de cada temporada de lluvias, cuando la longitud de la fibra cae entre siete y nueve centímetros. Existen dos campañas de esquilado:

- ✓ La gran campaña para animales adultos, que tiene lugar de octubre a diciembre.
- ✓ La pequeña campaña para los animales de primer corte, que se lleva a cabo brevemente en marzo y abril.

C. Selección de animales para la esquila

La selección de los animales para la esquila debe basarse en su salud, calidad del vellón y características específicas. Solo se esquilan animales que estén en excelente estado de salud, tengan suficiente carne magra y no presenten infestaciones de parásitos como la sarna o los piojos, los cuales pueden dañar el vellón. Las alpacas blancas de las razas Suri y Huacaya serán las primeras en ser esquiladas, seguidas de las alpacas de colores. A continuación, los animales se seleccionarán según criterios de edad, color y sexo, en el siguiente orden:

- ✓ Primero, se esquilan los capones y/o los animales que serán sacrificados.
- ✓ Luego, se seleccionarán las hembras, los machos reemplazo y los animales de cría.
- ✓ Finalmente, se esquilan las hembras sin crías, las hembras preñadas y los tuis.

El rebaño puede clasificarse según el color (blanco o de colores) o el tamaño del rebaño, además de tener en cuenta las relaciones entre sexos y las edades de los animales.

Figura 14

Animales para la esquila



Nota: <https://news.un.org/es/gallery/327392>

2.2.6.4 Clasificación del vellón

El vellón se analiza en su totalidad (manto y pantalones) sin separar sus partes componentes, basándose en su longitud, colores claramente definidos y la cantidad de atributos buenos y malos. Esta clasificación sigue lo establecido por la Norma Técnica Peruana NTP 230.302.2004. Actualmente, se utilizan cuatro grupos para clasificar el vellón:

- Ultrafino

- Fino
- Semifino
- Rígido

Figura 15

Categorías de fibra de lana



2.3 Bases teóricas

a. Absorción:

Cuando una sustancia entra en contacto con un ambiente húmedo o sumergido, su capacidad para absorber agua o humedad en su estructura interna se denomina absorción.

b. Adhesividad:

La capacidad de un material para adherirse a otros materiales se conoce como adhesividad. Describe el poder aglutinante del asfalto líquido en un entorno mixto.

c. Asfalto líquido:

Sustancia espesa y pegajosa hecha de petróleo refinado que se utiliza como aglutinante y para impermeabilizar superficies de construcción.

d. Compresión:

La fuerza que actúa en la dirección opuesta para aplicar carga con el fin de disminuir el volumen de un material se conoce como compresión.

e. Deformación:



- **Deformación plástica:** Se produce cuando la forma de un material se altera irreversiblemente al aplicar una fuerza superior a su límite elástico.
- **Deformación elástica:** La forma de un material cambia momentáneamente bajo la carga aplicada, pero vuelve a su estado original tan pronto como se libera la fuerza, hasta su límite elástico.

f. Selladores y emulsiones asfálticas:

Los selladores de pavimento y las emulsiones asfálticas están hechos de una combinación de asfalto, agua y emulsionantes.

g. Estabilización:

Las cualidades físico-mecánicas de un material pueden mejorarse mediante la estabilización, que a menudo implica la adición de un estabilizador, como el asfalto líquido, para hacer que el material sea más resistente y duradero.

h. Impermeabilidad:

La capacidad de una sustancia para impedir el paso del agua u otros líquidos, evitando así la humedad, se conoce como impermeabilidad.

i. Módulo de elasticidad:

El módulo de elasticidad es una medida de la rigidez de un material que muestra cómo una tensión afecta a la cantidad que el material puede doblarse o estirarse dentro de su rango elástico.

j. Resistencia a la compresión:

La fuerza máxima que un material puede resistir antes de ceder bajo compresión se conoce como resistencia a la compresión.

k. Tensión:

La forma y las dimensiones de una sustancia pueden verse alteradas por una fuerza interna conocida como tensión, razón por la cual ácidos como el ácido clorhídrico producen tanta efervescencia (Cruz, 2019).



CAPITULO III

METODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Nivel de investigación

Caballero (2019) Se supone que la investigación a nivel explicativo es causal, ya que ofrece explicaciones para la variable dependiente dentro del tema y el marco de referencia mediante la comprobación de hipótesis sobre variables relacionadas. Luego, estas explicaciones deben compararse con las variables independientes del marco referencial, lo que lleva a la cuestión causal.

El nivel es explicativo, ya que busca determinar cómo la adición de residuos de bragas de alpaca influye en las propiedades del adobe, identificando relaciones de causa y efecto entre las variables independientes y dependientes.

3.2 Diseño de la investigación

Hay dos tipos de diseños experimentales, según Ramos (2024): los que implican la manipulación de una variable independiente y luego el análisis de su efecto sobre una variable dependiente, y los que implican estudios cuasiexperimentales con asignación no probabilística de participantes a un grupo experimental o de control.

Estableciendo vínculos causales mediante la comparación de muestras controladas y modificadas, el enfoque del estudio cuasi-experimental manipula la cantidad de residuos de pantalones de alpaca para ver cómo afecta a las cualidades del adobe.

3.3 Tipo de investigación

En su estudio, Castro et al. (2023) destacaron cómo la investigación actual, cuando se pone en práctica, utiliza definiciones estructuradas para mejorar y ampliar nuestra comprensión de las intrincadas interacciones sujeto-objeto y cómo estas interacciones afectan al entorno del sujeto.

Dado que su objetivo es abordar un problema real mediante la mejora de los materiales de construcción convencionales reutilizando recursos locales como los residuos de la lana de alpaca, este estudio se enmarca en la categoría de investigación aplicada.

3.4 Método de investigación

El método científico, como afirman Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018), puede considerarse como una amplia ruta mental que los investigadores deben seguir para llegar del principio al final. Por lo tanto, controla todo el proceso científico, desde la definición del problema científico hasta la redacción de los resultados.

En términos de enfoque amplio, el plan de tesis actual hizo uso de la técnica científica; esto se debe a que, después de identificar el problema causado por las cualidades inadecuadas del adobe, el objetivo es optimizarlas mediante el uso de alpaca braga.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

En el distrito de Nuñoa se utilizan dos tipos de adobes: los adobes clásicos, que no tienen adiciones, y los adobes más desarrollados, hechos con fibras de alpaca. Los primeros utilizan un 1,5 % de las fibras de alpaca de los bloques de adobe totales, mientras que los segundos utilizan un 2,5 %.

3.5.2 Muestra

Los 51 ladrillos de adobe que se fabricaron para este estudio son una mezcla de versiones tradicionales y mejoradas hechas con fibras de alpaca. Según los datos de la siguiente tabla, la cantidad total de unidades de adobe que se examinarán en el laboratorio constituye la muestra completa para esta investigación:

Tabla 2

Cantidad de muestras

Pruebas	Adobe patrón	Adobe + 1.5 de bragas de alpaca	Adobe + 2.5 de bragas de alpaca
Compresión	6 Undds	6 Undds	6 Undds
Flexión	6 Undds	6 Undds	6 Undds
Succión	5 Undds	5 Undds	5 Undds
Total	17 Undds	17 Undds	17 Undds

3.6 Técnicas e instrumentos

3.6.1 Técnicas

Según Silvestre y Huamán (2019), son fundamentales para obtener información precisa y válida que permita responder.

- ✓ En este estudio se han utilizado y desarrollado las siguientes técnicas:
- ✓ Observación directa: Gracias al uso de la observación sistemática y cuantificada, se pueden medir y analizar varios tipos de datos.

3.7 Procesamiento y análisis de datos obtenidos.

3.7.1 Pruebas de campo para la selección del suelo

a) Prueba de olor

Este es un ensayo bastante simple que consiste en detectar la presencia de materia orgánica en el suelo a través del olor. Para hacerlo, solo hay que tomar un poco de tierra

húmeda y olerla. Si la tierra tiene un aroma a moho o a rancio, eso indica que hay materia orgánica presente. (BLONDETH, 2005).

Figura 16.

Prueba del olor



Nota. García, J. (2024, enero 21)

b) Prueba de la mordedura

Al escuchar el sonido que produce una pequeña partícula al aplastarla entre los dientes, esta prueba puede detectar la presencia de arena o limo en una sustancia.

- ✓ Si el material produce un rechinido fuerte y resulta incómodo al tacto, indica que es un suelo arenoso.
- ✓ Si el rechinido es leve y la textura no es desagradable, se trata de un suelo limoso.
- ✓ Si no se oye ningún rechinido, corresponde a un suelo arcilloso.

Figura 17

Prueba de mordedura



Prueba de la Mordedura

Nota. García, J. (2024, enero 21)

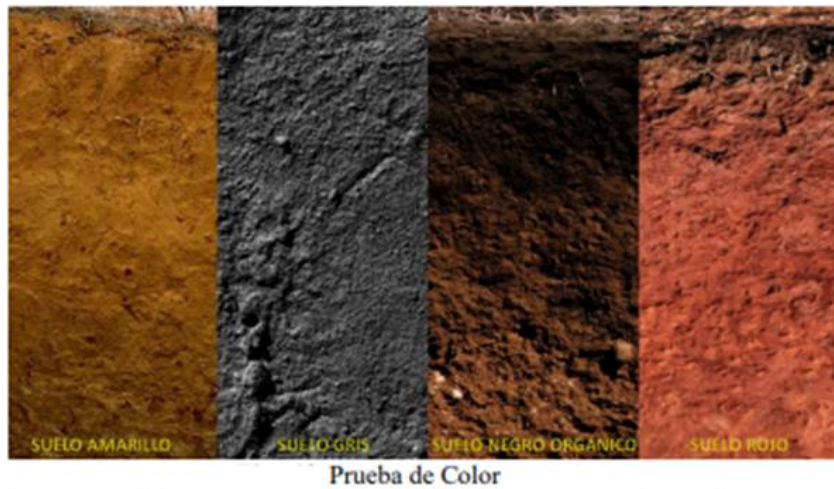
c) Prueba de color

Esta prueba sensorial permite identificar distintos tipos de suelos según su color y debe realizarse con la muestra seca para evitar errores. Generalmente:

- ✓ Los suelos inorgánicos tienen colores claros y brillantes.
- ✓ Los oscuros (negro, marrón, verde) son típicos de suelos orgánicos.
- ✓ Los grises indican suelos limosos con carbonato de calcio, que son poco cohesivos.

Figura 18

Prueba de color



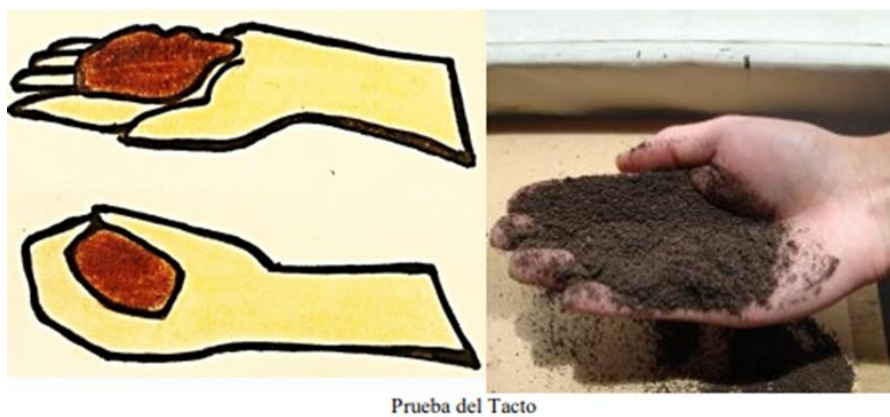
Nota. García, J. (2024, enero 21)

d) Prueba de tacto

Al triturar una pequeña cantidad de tierra en la palma de la mano, esta técnica puede identificar las partículas de tierra al tacto. La textura de las partículas más grandes es más rugosa que la de las más pequeñas. Los suelos orgánicos, arenosos, limosos y arcillosos son distintos entre sí y tienen propiedades únicas. La textura y la resistencia del suelo pueden entenderse mejor mediante esta prueba.

Figura 19

Prueba del tacto



Nota. García, J. (2024, enero 21)

e) Prueba del brillo

La cantidad de arcilla en el suelo puede determinarse con esta técnica. Se hace una bola del tamaño de la mano machacando un poco de material con un martillo y añadiendo agua. Las superficies recién cortadas son visibles cuando se parten por la mitad:

- ✓ Hay mucha arcilla si el brillo es fuerte, y hay mucho limo y poca arcilla si el brillo es apagado o intermedio.
- ✓ La presencia de arenas se indica por una superficie relativamente plana.

Figura 20

Prueba del brillo

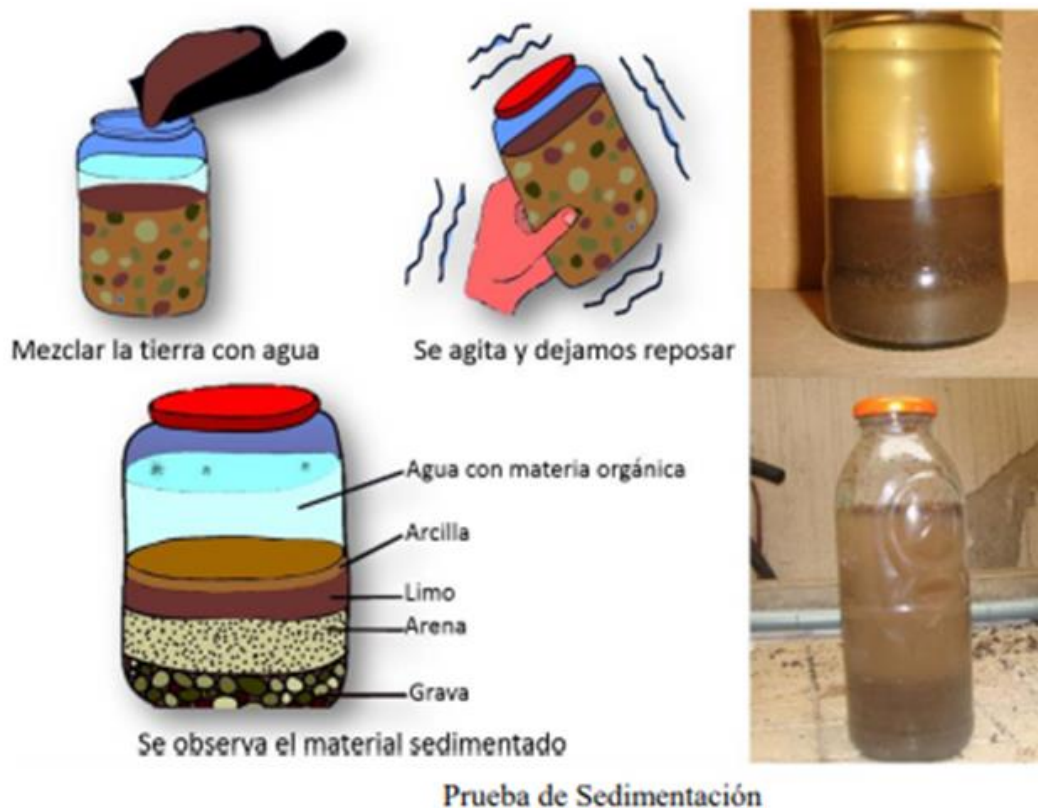


Nota. García, J. (2024, enero 21)

f) Ensayo de sedimentación

Con este método, los componentes de una muestra de suelo pueden identificarse con mayor precisión. Se toma un poco de tierra, se pone en un recipiente con un poco de agua y se agita. Luego se deja reposar, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las arenas se asientan primero debido a su peso, y
- Los limos se asientan después de un corto período de tiempo.
- El tiempo de asentamiento de las arcillas es de cinco horas.

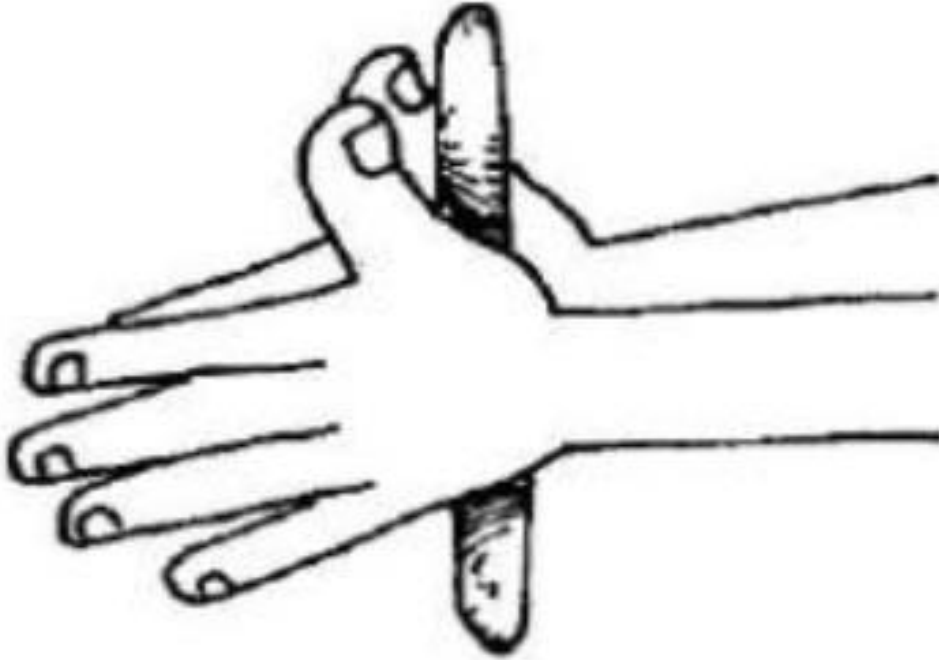
Figura 21*Prueba de sedimentación*

Nota. Nikomad. (s/f, 2025)

g) Prueba de cinta de barro

Esta prueba tiene como objetivo determinar la predominancia de los componentes del suelo y su maleabilidad. Para ello, se tritura una pequeña cantidad de material, luego se agrega agua hasta que la mezcla sea manejable. A continuación, se forma una cinta de aproximadamente 20 cm de largo. Si la cinta se rompe al ser sostenida verticalmente, es un indicador de la resistencia del material a la gravedad.

- ✓ Si el suelo se agrieta a una profundidad mayor a 15 cm, se clasifica como arcilloso.
- ✓ Si la grieta alcanza entre 5 y 10 cm, el suelo tiene una cantidad notable de arena y es considerado arcilloso.
- ✓ Si la grieta es menor a 5 cm, el suelo se clasifica como arenoso.

Figura 22*Prueba de cinta de barro*

Nota: BENITES-ZAPATA, 2018

h) Ensayo de la caída del elemento

Esta técnica permite estimar el % de humedad ideal de la muestra. Se tritura una porción del material y se mezcla con agua hasta formar una bola de aproximadamente 5 cm de diámetro. Luego, se deja caer desde una altura de 1,20 m:

- ✓ Si la bola se desintegra en pequeños trozos, indica falta de agua.
- ✓ Si la bola permanece intacta, hay exceso de agua.
- ✓ El contenido de humedad es considerado adecuado si la bola se deshace en trozos grandes.

Este método se utiliza para determinar la cantidad de agua necesaria en el adobe y el mortero, que suele ser ligeramente mayor.

Figura 23.*Ensayo caída del elemento***Prueba de la Caída de la Bola**

Nota. Nikomad. (s/f, 2025)

i) Prueba de la resistencia seca de la bola

Para garantizar que los muros de adobe tienen suficiente resistencia en seco, esta prueba pretende detectar la existencia de arcilla en el suelo. La prueba consiste en lo siguiente Se hacen cuatro bolitas con la tierra que se convertirá en el adobe, añadiendo el agua justa para que no se deformen demasiado al secarse, en las palmas de las manos. Dos días y horas después, se apartan las bolitas para que se sequen en un ambiente seco y húmedo. Una vez transcurrido este tiempo, ejerza una fuerte presión sobre las bolitas. Si no se rompe ninguna bolita, la tierra puede utilizarse para construir adobes. Si se rompe un gránulo, es necesario fabricar cuatro gránulos nuevos con los mismos componentes y volver a realizar la prueba completa.

Figura 24

Ensayo de resistencia seca



Nota: BENITES-ZAPATA, 2018

j) Prueba de lavado de manos

En esta prueba, al lavarse las manos, que pueden tener restos del material, se puede identificar la presencia de arenas, limos o arcillas:

El suelo es arcilloso si se nota jabonoso y es difícil lavarse las manos en él. El suelo es arenoso si las manos se lavan fácilmente. Según Blondeth (2005), los suelos limosos son los que presentan dificultades intermedias.

Figura 25.

Prueba de lavado de manos



Nota: BENITES-ZAPATA, 2018

3.7.1.1 Prueba de % de humedad

Una forma de determinar el contenido de humedad es hacer una pequeña bola de tierra compactada (del tamaño de una mano) y dejarla caer desde una altura de 1,10 metros. Si la bola se rompe en el suelo, significa que la tierra está seca. Si la bola se divide en cinco trozos o más, significa que hay contenido de agua. Si la bola puede aplastarse sin desintegrarse, significa que hay demasiado contenido de agua.

Figura 26

Prueba de contenido de humedad



Nota: E080, 2017

3.7.1.2 Preparación de la mezcla

- Elegir tierra limpia y no contaminada.
- Pasar la tierra por una malla.
- Disponer la tierra en rumas.
- Mezclar el barro con agua hasta formar una bola.
- Dejar reposar la mezcla durante un día.
- Incorporar ingredientes, ejmp: paja de caña, trigo, cebada, ichu y pasto, combinándolos con paja en una proporción de 1:5.

- Aplastar la mezcla con los pies para asegurar la correcta integración de los ingredientes.

A. El tendal

- Nivelar el terreno, asegurándose de que esté libre de rocas y malas hierbas.
- Compactar el tendal para asegurar una base sólida.
- Cubrir el tendal con arena gruesa para facilitar el trabajo de la mezcla..

B. Gaveras

Utilizar gaveras, que son moldes de madera o metal, para dar forma al barro preparado.

Figura 27

Gaveras



Gavera

Nota: BENITES-ZAPATA, 2018

3.7.1.3 Procedimiento de moldeado

Los adobes son fáciles de moldear cuando la mezcla está lista. Para evitar que el barro se adhiera al molde, humedezca la gavera y espolvoree arena fina en su interior. Colocando la gavera en el suelo, se inserta el material y, con un solo golpe, se tira con fuerza para intentar llenarlo. Después, se enjuaga la sección superior y se presionan cuidadosamente las esquinas. Por último, pero no menos importante, el adobe recién creado

se desmolda con cuidado mientras se deja curar. El molde debe limpiarse a fondo antes de poder preparar el nuevo adobe. Debido a factores como el aislamiento térmico y la resistencia de la mampostería, así como el peso ideal para transportar el bloque, se dispone de una variedad de tamaños de bloques para su uso en el proceso de moldeo. Los tres tamaños de adobe recomendados por la PUCP son 30x30x12,5, 40x40x17 y 50x50x22.

Además, las graveras pueden tener o no fondo. Los adobes que se moldean en graveras con fondo son más duraderos, más estéticos y tienen un mejor rendimiento general, según Nacarino. También alcanzan mayores densidades. Del MANUAL DE CONSTRUCCIÓN 2010).

Figura 28

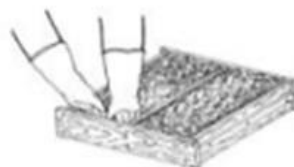
Moldeado de adobes

Para moldear los adobes y adobitos, se debe seguir el procedimiento siguiente:

1. Limpiar el molde con trapo mojado para evitar que el barro se pegue a la madera y llenarlo.



2. Compactar el barro con las manos especialmente en las esquinas.



3. Emparejar el barro del molde con regla de madera, mejor si es de metal, y mientras más delgado sea el espesor de la regla, más fácil será emparejar la superficie.



4. Retirar el molde, evitando deformar los adobes o adobitos.



5. Hacer tres surcos con los dedos en los adobitos, para que se unan mejor unos a otros en la construcción de la bóveda.



Moldeado de Adobes

Nota: BENITES-ZAPATA, 2018

A. Secado

El clima local determina el tiempo de secado. Cuando los adobes estén terminados, cúbralos con paja, arena gruesa, plástico o ambos. Debe dejarlos reposar en el mismo lugar donde los hizo durante un par de días antes de colocarlos en un borde a la sombra durante otro mes para que se sequen. Según BRAVO y Romsay (2007), hay algunos escritores que sugieren esperar a utilizar los adobes hasta que su nivel de humedad esté entre el 2,5 y el 4 por ciento del peso de la tierra seca.

Figura 29

Secado del adobe



Nota: BENITES-ZAPATA, 2018

3.7.1.4 Prueba de resistencia de los adobes

Elija tres ladrillos de adobe en excelente estado, colóquelos uno encima del otro y manténgase en equilibrio sobre una pierna sobre el adobe que le sirve de apoyo. El peso de una persona debe estar soportado por los adobes durante un mínimo de un minuto para evaluar su fuerza.

Figura 30.

Prueba de resistencia de los adobes simple



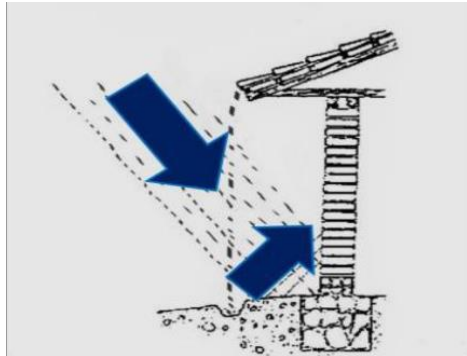
Nota: BLONDET, y otros, 2010

3.7.1.5 Resistencia a los agentes externos causada por el agua:

Perú tiene una amplia gama de climas, que es una de las características más distintivas del país. Por ejemplo, en la sierra, en determinadas épocas del año, se producen fuertes lluvias que pueden provocar inundaciones. Esto es especialmente malo para las construcciones de adobe, que se deterioran rápidamente cuando están expuestas al agua. Para determinar si un material es apropiado para una determinada aplicación midiendo su resistencia a la erosión por agua de lluvia, la (AENOR) recomienda la prueba de erosión acelerada de Swinburne.

Figura 31

Desgaste de los muros de mampostería por el clima lluvioso



Nota. Enrique Yamaguchi Saito - Trabajo de investigación. (2021)

3.7.2 Pruebas en laboratorio de los adobes

a) Instrumentos

En su estudio de 2014, Hernández et al. destacaron lo cruciales que son los equipos de investigación para la recopilación, medición y análisis de datos. Proporcionan directrices detalladas para la recopilación de datos y varios formatos de prueba, incluidos los de contenido de humedad, límite de Atterberg, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y absorción de agua. La eficacia de la investigación depende de la selección adecuada de estas herramientas.

b) Ensayo de análisis granulométrico

Tamizado (Método del tamizado):

El procedimiento comienza con la recolección de una muestra adecuada de suelo para el análisis. Luego, se pesa cada tamiz vacío antes de colocar la muestra en el tamiz superior en la secuencia de tamizado.

Sedimentación (Método del hidrómetro):

Se utiliza un hidrómetro para suspender el suelo en agua, permitiendo que las partículas se asienten durante un tiempo determinado. Con el hidrómetro, se puede medir la densidad de las partículas en suspensión.

Análisis de resultados:

A partir de los datos obtenidos en la prueba, se calcula la distribución del tamaño de las partículas del suelo y se traza una curva granulométrica a partir de la curva de sedimentación. De esta forma, se determina el diámetro efectivo y la uniformidad del suelo.

c) Contenido de humedad

Determinaremos que contiene el suelo en su humedad

Según ASTM D-2216.

- ✓ Recoger todos los materiales orgánicos y partículas gruesas para el procesamiento de la muestra.
- ✓ Después del secado, la muestra se saca del horno y se coloca en un desecador para que se enfríe antes de pesarla. Después de enfriarse, la muestra se pesa con una precisión de una décima de porcentaje.

$$W(\%) = w_w / W_S \times 100$$

Donde:

WW = p. inicial

WS = p. seco

Procedimiento:

Recoger y extraer partículas orgánicas y de grano grueso del suelo es un elemento importante de la preparación de la muestra de suelo. Después, secamos la muestra mientras hacemos un seguimiento del tiempo que tarda y nos aseguramos de que la temperatura sea constante. Tras el enfriamiento, se pesa la muestra con una precisión de 0.1 mg. Los resultados son fiables y repetibles, ya que el método es el mismo que el de la norma ASTM D-2216, para determinar el contenido de humedad. Para que haya uniformidad, es esencial seguir los métodos descritos en las normas pertinentes.

**d) Ensayo de límite de consistencia**

Las muestras de suelo se preparan con diferentes concentraciones de humedad y se someten a la prueba del límite de consistencia:

Método de Casagrande (ASTM D-4318):

Las muestras de suelo se agitan y se añade agua progresivamente según la técnica de Casagrande (ASTM D-4318) hasta que se forma una ranura de 3 mm de ancho, determinando el contenido de humedad en cada punto de rotura.

Método de límite de Atterberg (MTC E-111 y MTC E-110):

Las muestras se preparan dando forma de cono truncado, se dividen por la mitad y luego se determina el límite líquido observando la deformación, registrando el contenido de humedad en cada punto de rotura.

e) Ensayo de índice de plasticidad

El ensayo de índice de plasticidad es una prueba utilizada para determinar la plasticidad de un suelo, Se destruyen las partículas que no sirven.

Límite Líquido (MTC E-111):

Se utiliza un instrumento típico para formar una muestra de suelo en un cono truncado y luego cortarla por la mitad. La cantidad de golpes necesarios para cerrar una ranura de 12 mm en el suelo es un buen indicador del límite de fluidez.

Cálculo:

$$LL = W_W / W_S \times 100$$

f) Límite Plástico (ASMT D-4318):

En un dispositivo Casagrande, se forma una bola mezclando una muestra de suelo con agua para crear una pasta. El contenido de humedad de cada muestra se registra en el límite plástico después de utilizar la técnica Casagrande para realizar la prueba del límite plástico.



Cálculo:

$$LP = W_W / W_S \times 100$$

Cálculo del Índice de Plasticidad:

$$IP = LL - LP$$

Después de hacer los cálculos para cada muestra, podemos sacar un promedio de los números.

g) Resistencia a la compresión

Resistencia de compresión de pilas y muretes

a) Ensayos de pilas con materiales y tecnología a usar en obra.

Para lograr un coeficiente de esbeltez (altura/espesor) de alrededor de tres (3), las pilas de adobes deben ser cuidadosamente apiladas verticalmente, utilizando el número entero de ladrillos requeridos. Se necesitan como mínimo cuatro (4) adobes, con un espesor de junta de 1 cm. El montaje del ensayo debe parecerse al de la figura 8. Se examinarán al menos seis muestras, de las que se seleccionarán las cuatro mejores. El tiempo de secado del mortero utilizado para construir pilotes es de aproximadamente un mes. «Diseño y construcción con tierra armada» (2017, Norma E.080) Estos ensayos se utilizan para determinar la tensión de compresión última del pilote, f'_m . «Diseño y construcción con tierra armada» (2017, Norma E.080) Para obtener la tensión de compresión admisible del muro (f_m), utilice esta fórmula:

$$f_m = 0.40 f'_m$$

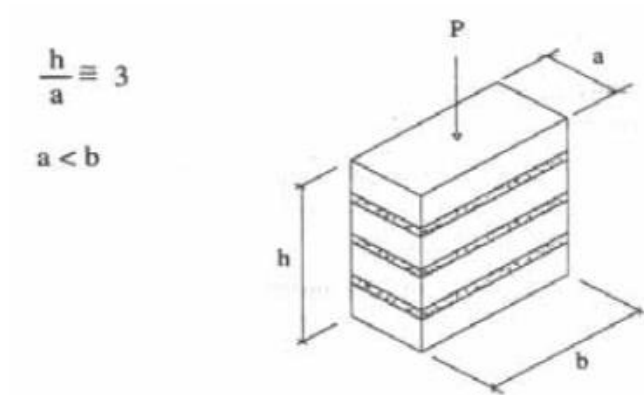
f'_m = esfuerzo de compresión último de la pila

b) Alternativamente cuando no se realicen ensayos de pilas, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible:

$$f_m = 6.12 \text{ kg/cm}^2$$

Figura 32

Dimensiones de una pila de adobe



Nota: Norma E.080

h) Resistencias a la flexión

En su artículo de 2018, en la página 25, López y Torbisco describen la resistencia a la flexión como una prueba que muestra lo bien que un material puede soportar momentos de flexión, que causan deformaciones en la parte inferior por elongación y compresión en la parte superior por compresión.

Figura 33

Resistencia a flexión



i) Variabilidad dimensional

Una unidad de albañilería de adobe dimensionalmente variable es aquella que presenta diferencias de anchura, longitud y altura entre sus dos lados. Dado que cada adobe tiene su propio conjunto único de dimensiones, el espesor de la junta aumenta con la variación dimensional y disminuye con el espesor de la junta en términos de resistencia a la compresión y al corte. En 2012, Ramírez Debido a que las juntas de mortero son más gruesas cuando las dimensiones de las unidades varían más ampliamente, las resistencias a la compresión y al corte de la mampostería (más allá de sus valores nominales) se reducen (Bartolomé, 2005).

Se expresa con la siguiente formula:

$$\%V = \frac{(DN - DP)}{DN} \times 100$$

%V = Var. Dimensional

DN= Dimensión Nominal expresada en porcentaje.

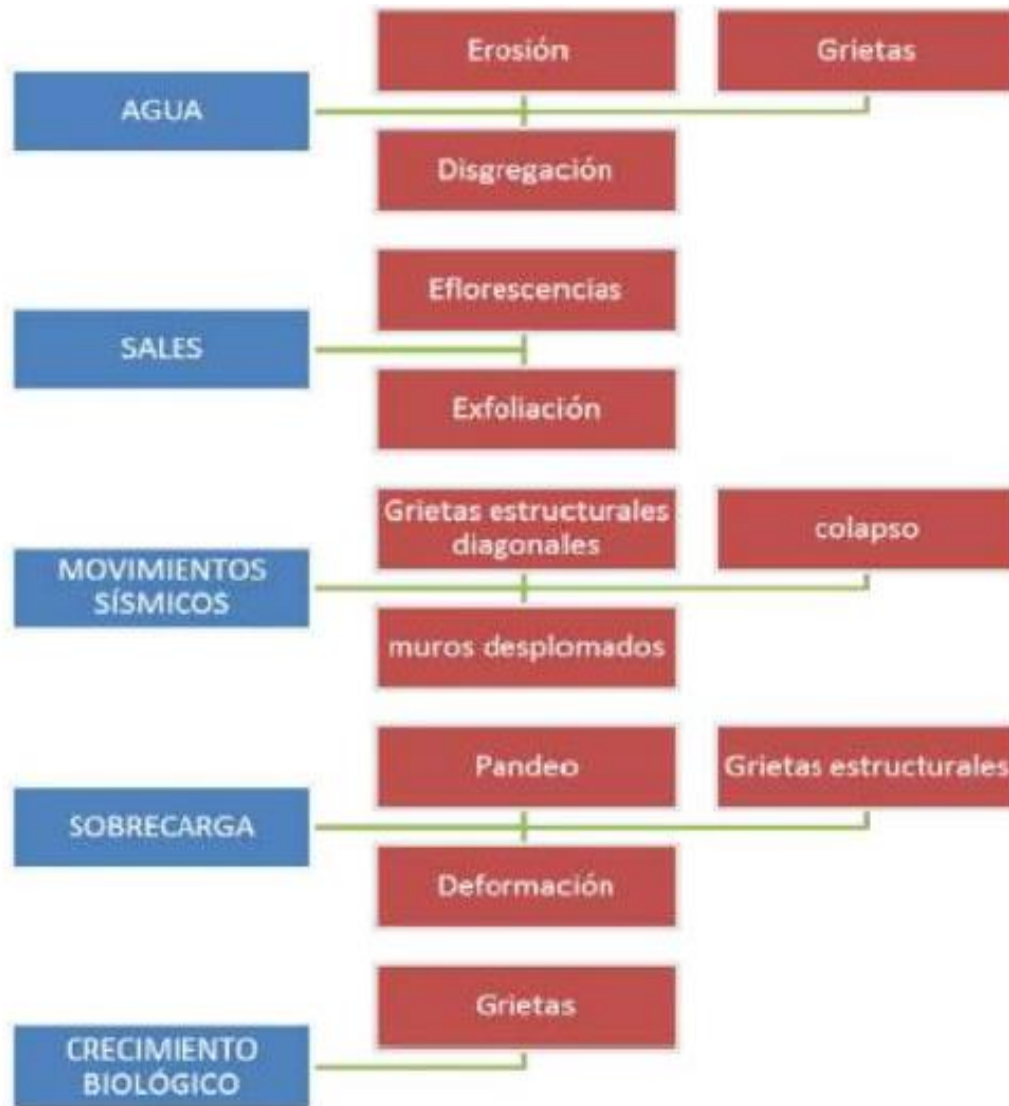
DP= Dimensión Promedio expresada en porcentaje

3.7.3 Daños fundamentales en construcciones en tierra

La organización se muestra en azul en el siguiente gráfico, mientras que las causas y los daños se muestran en rojo. Aunque éstas son las más típicas, también pueden manifestarse otros daños. Las grietas y fisuras pueden rellenarse con mortero de tierra utilizando un pequeño trozo de madera y una mezcla de limo, arena y agua si las grietas no son demasiado profundas o significativas.

Figura 34.

Daños de construcción que incluyen tierra



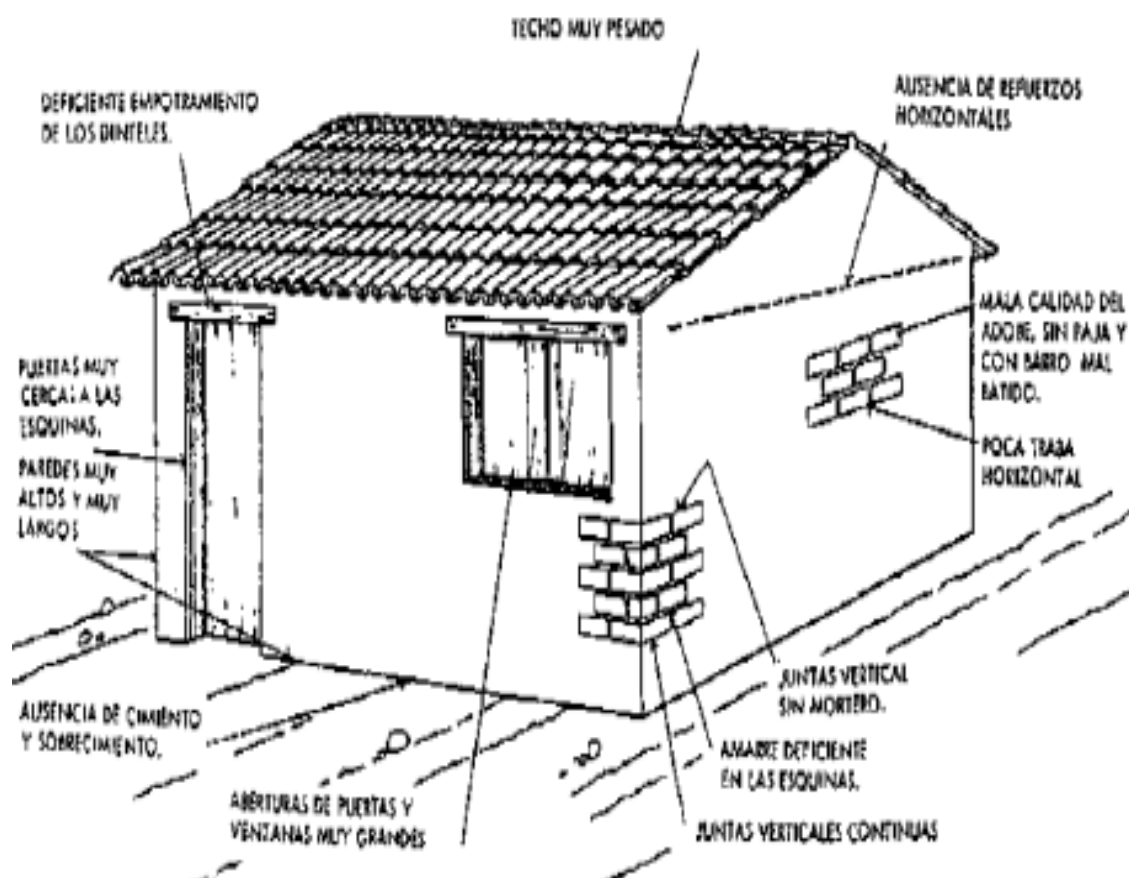
Nota: MOSCOSO-CORDERO, 2016

Así, podemos identificar las siguientes como las principales razones de los fracasos de las construcciones de adobe: Dimensiones que no se ajustan a las normas, tamaño que se sobrepasa con frecuencia; trabazón horizontal insuficiente de adobe a adobe, lo que ocurre más a menudo cuando hay un exceso de mortero; unidades de adobe de mala calidad resultantes de utilizar materiales principales de baja calidad; los muros de adobe no se midieron correctamente, lo que se ve afectado por factores como un grosor insuficiente o

un exceso de longitud y anchura; las aberturas no se dimensionaron adecuadamente; los muros de adobe no se reforzaron para evitar la erosión; y la residencia se mantuvo de forma deficiente.

Figura 35

Fallas en muros de mampostería de tierra



Nota: NACIONES UNIDAS, 2009

3.7.4 Mezcla de barro con bragas de alpaca.

La tierra desprovista de componentes orgánicos e inorgánicos se empapó con agua hasta cierto nivel. Para lograr una combinación uniforme, pisamos la mezcla húmeda (como se ve en la imagen) y utilizamos picos y palas. Después, dejamos reposar la mezcla de barro durante al menos uno o dos días.

Figura 36

Mezcla de barro con bragas de alpaca



3.8 Método de análisis de datos

Para el procesamiento de los datos de acuerdo con la norma RNE E 0.80, se utilizarán Microsoft Word y Excel.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y ANALISIS

4.1 Generalidades

En este capítulo se examinan las cualidades mecánicas y físicas del adobe, tras lo cual se agrupan los datos necesarios de forma secuencial según las unidades de mampostería con ladrillos con bragas de alpaca al 0 %, 1,5 % y 2,5 %.

4.2 Información del proyecto

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A”

4.2.1 *Ubicación política del proyecto*

- ✓ Distrito: Nuñoa
- ✓ Provincia: Melgar
- ✓ Departamento: Puno

4.2.2 Ubicación geográfica

Figura 37

Mapa departamental, provincial y distrital de Nuñoa.



Nota: <https://www.google.com/maps>

4.2.3 Topografía.

Dentro de la Zona del Lago, la Zona Circumlacustre y la Zona Suni o Altiplano, la ubicación de Nuñoa tiene un paisaje accidentado. Las pequeñas parcelas, donde cada residente tiene su propio terreno en varios lugares, son la fuerza impulsora del concepto. Cada familia tiene su propia propiedad y, de acuerdo con las normas de la comunidad, sus casas y terrenos están situados en parcelas más pequeñas.

4.3 Ensayos de laboratorios

4.3.1 Porcentaje de Humedad: (MTC E 108)

Determinación de contenido de agua en suelo para adobes reforzados (NTP 339.127).

Tabla 3*Porcentaje de humedad*

Descripción	Unid	Muestras
Suel. húmedo + Tarro		428.32
Suel. seco + Tarro		400.51
P. del Tarro	gr	38.84
P. del Agua		27.81
P. del suel. seco		361.67
Hum. %	%	7.69%

Se recogió la muestra in-situ y se trasladó al laboratorio, donde se secó en horno a 110°C. El ensayo resultó en un contenido de humedad del 7.69% en el suelo.

4.3.2 Análisis granulométrico: (ASTM 422 – MTC E 107)

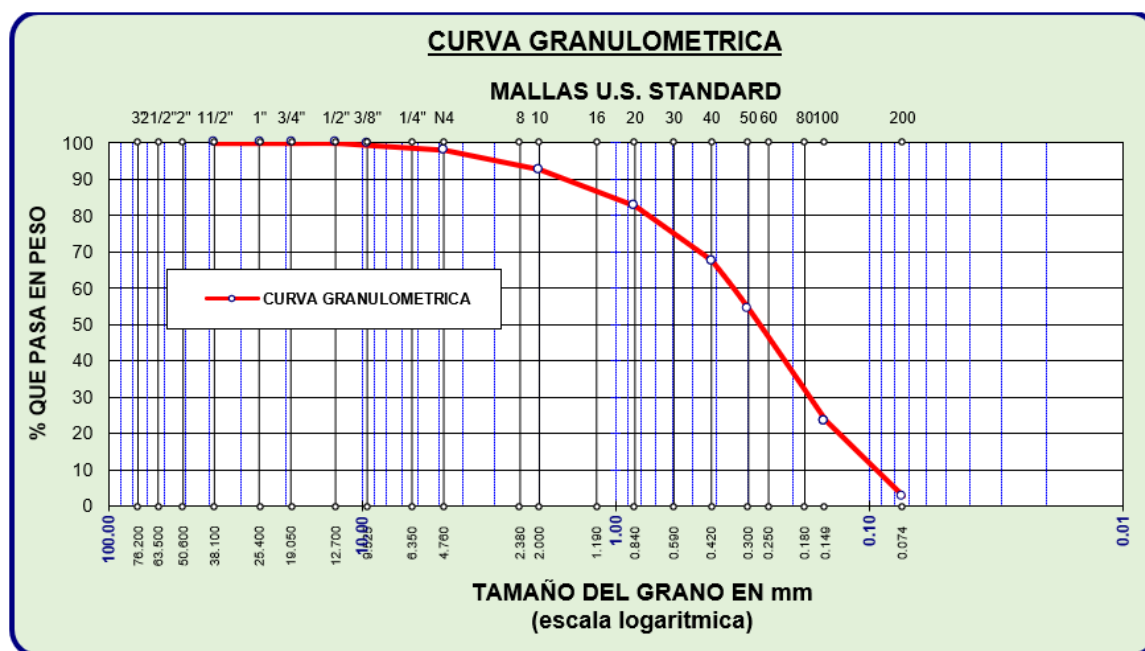
El suelo seco de Nuñoa se examinó mediante el ensayo de granulometría por tamizado, que clasificó las partículas en función de su tamaño.

Tabla 4*Granulometría del suelo*

Tamiz	mm	P. ret. (gram)	% Ret. parc.	% Ret. acum.	% pasa
2'''	0	0	0	0	100
1 ½''	38.100	0	0	0	100
1''	25.400	0	0	0	100
¾	19.050	0	0	0	100
½"	12.700	0	0	0	100
3/8''	9.500	2.39	0.53	0.53	99.47
No4	4.760	5.99	1.34	1.87	98.13
No10	2.000	24.02	5.37	7.24	92.76
No20	0.850	45.14	10.09	17.32	82.68
No40	0.425	67.05	14.98	32.30	67.70
No 50	0.300	59.99	13.40	45.71	54.29
No100	0.149	138.05	30.84	76.55	23.45
No200	0.074	93.07	20.79	97.34	2.66

Figura 38

Composición granulométrica



Se obtuvo una gradación adecuada para la fabricación de adobe y se clasificó el suelo según el sistema SUCS como tipo SC (arena arcillosa).

4.3.3 Límites de consistencia

A. Límite Líquido (LL): (ASTM – D4318)

Tabla 5

Limite liquido de la muestra

DESCRIPCION	UNID	LL.1	LL.2	LL.3
Suelo hum. + Tarro	gr	47.24	48.67	47.94
Suelo secado + Tarro	gr	45.02	44.8	43.27
P. del Tarro	gr	31.06	31.69	30.14
P. del Agua	gr	2.22	3.87	4.67
P. del Suelo Seco	gr	13.96	13.11	13.13
Humedad	%	15.90%	29.52%	35.57%
Nº de Golpes		28	26	23
LL %		29.08%		

B. Limite Plástico (LP): (ASTM D4318-00)

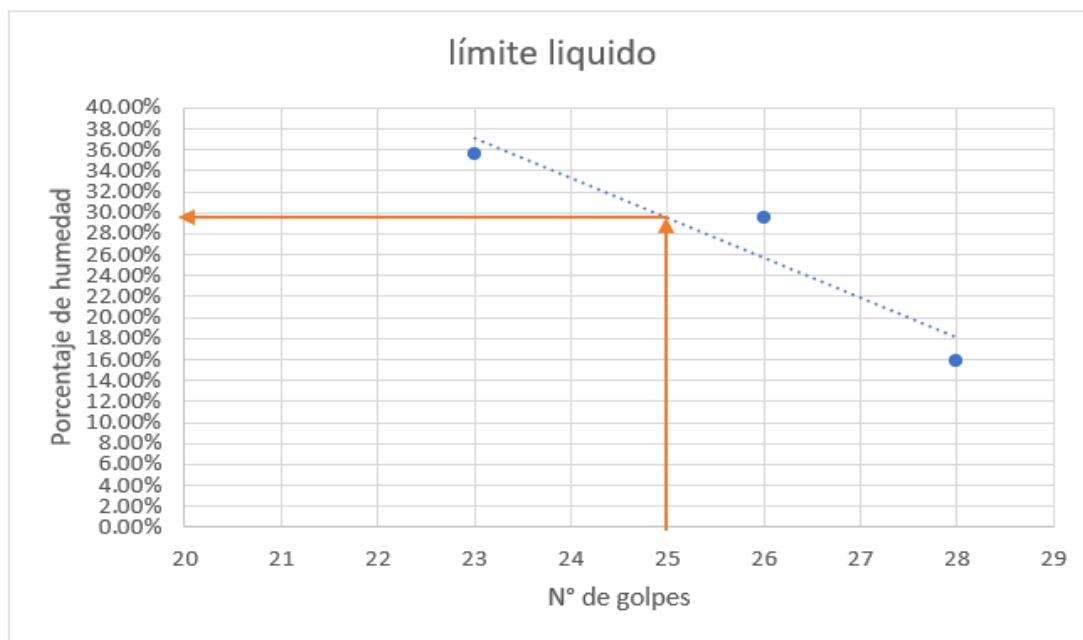
Tabla 6

Limite plástico de la muestra

DESCRIPCION	UNID	LP.1	LP.2
Suelo hum. + Tarro	gr	15.24	16.85
Suelo secado + Tarro	gr	14.31	14.87
P. del Tarro	gr	6.85	6.84
P. del Agua	gr	0.93	1.98
P. del Suelo Seco	gr	7.46	8.03
Humedad	%	12.47%	24.66%
LP %		18.56%	

Figura 39

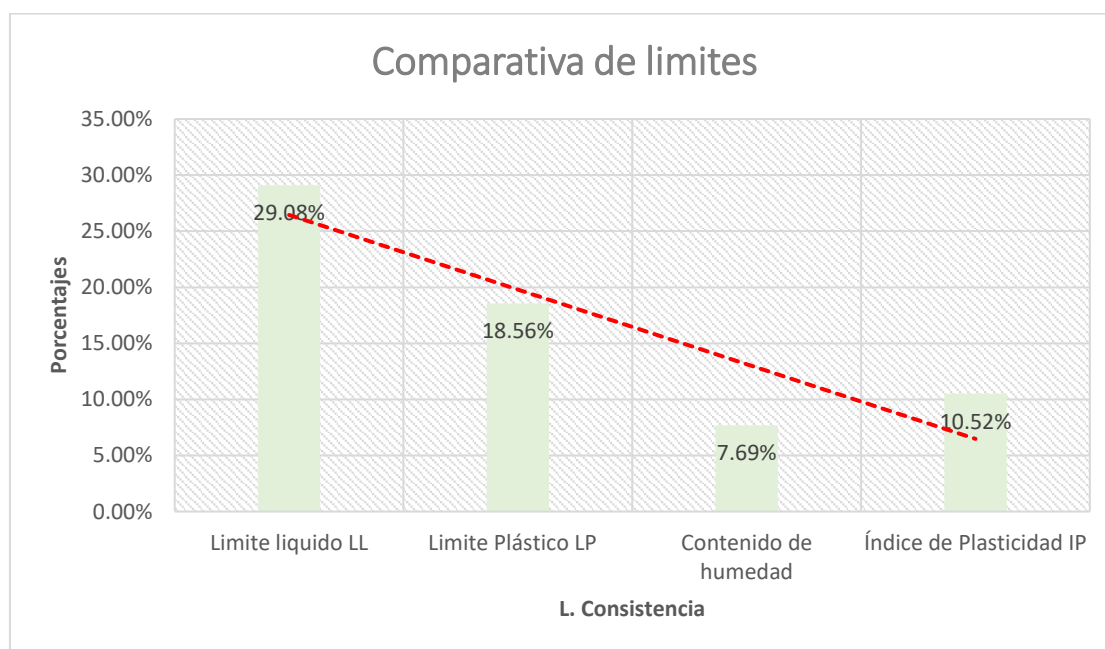
grafica de limite liquido



C. Índice de Plasticidad (IP): (AASHTO – T 90)

Tabla 7*Resultados de límites de consistencia*

Pruebas	(%)
Limite liquido LL	29.08%
Limite Plástico LP	18.56%
Contenido de humedad	7.69%
Índice de Plasticidad IP	10.52%

Figura 40*Comparativa de limites*

El suelo presenta un índice de plasticidad de 10.52%, lo que lo hace adecuado para la fabricación de adobe.

4.3.4 Resist. a la compresión del adobe

Para determinar la capacidad de carga de nuestras muestras, seguimos las directrices establecidas en la norma E-080 de la normativa nacional de edificación y utilizamos seis cubos de 10 por 10 centímetros que no presentaban grietas ni otros defectos. A

continuación, tomamos muestras de una muestra estándar y las secamos al 0 %, 1,5 % y 2,5 % durante 28 días.

A. Resist. a la compresión adobe patrón

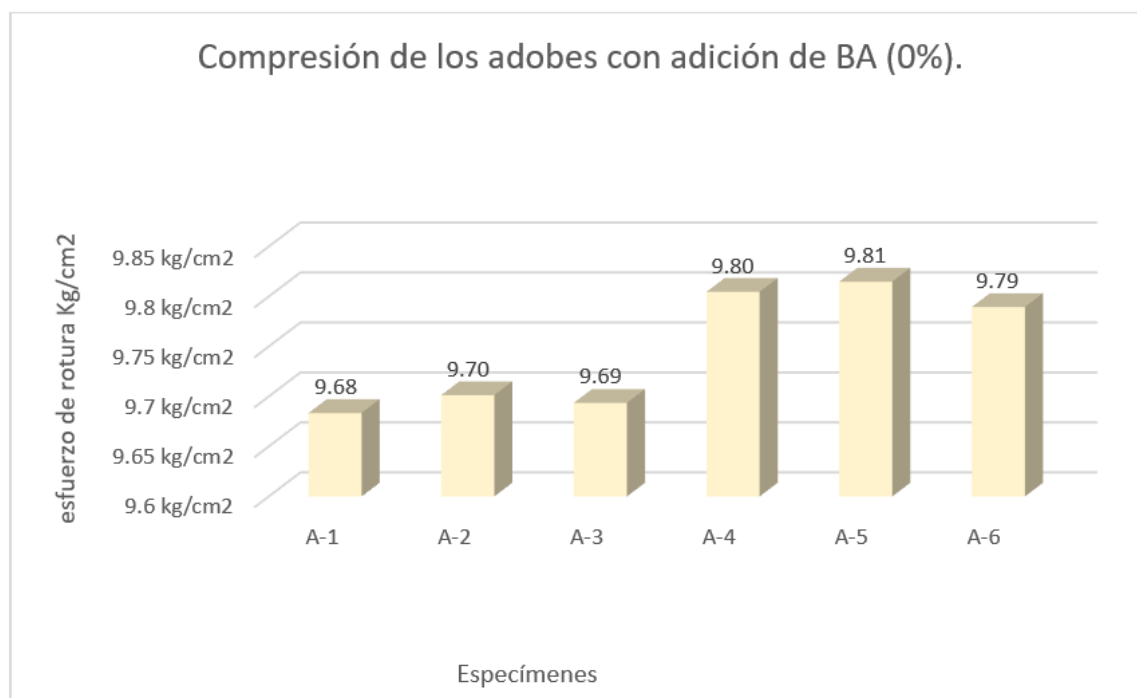
Tabla 8.

Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón

ESP.	EDAD	Área de los adobes (cm ²)		AREA BRUTA CM ²	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Largo (cm)			
A-1	28 días	10.08	10.04	101.2032	980.00	9.68
A-2	28 días	10.07	10.05	101.2035	981.81	9.70
A-3	28 días	10.08	10.04	101.2032	981.03	9.69
A-4	28 días	10.02	10.00	100.2	982.43	9.80
A-5	28 días	10.00	10.02	100.2	983.45	9.81
A-6	28 días	10.06	10.01	100.7006	985.81	9.79
PROMEDIO						9.75

Figura 41

Comparativa de Resist. a la compresión 28 días + 0% BA



Se vieron las resistencias de esfuerzo después de 28 días se ensayaron con la adición de un 0% de bragas de alpaca. Esto se hizo teniendo en cuenta una resistencia media de 9.75 kg/cm².

B. Resist. a la compresión adobe patrón + 1.5% de BA

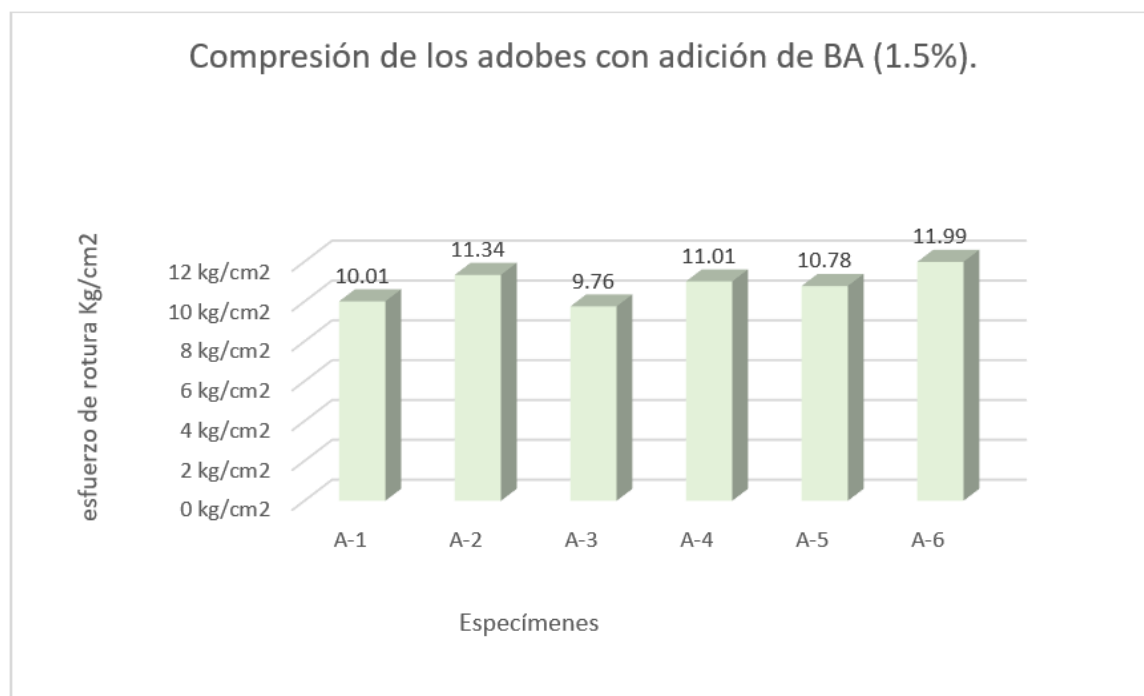
Tabla 9

Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón + 1.5% de BA

ESP.	EDAD	Área de los adobes (cm ²)		AREA BRUTA CM ²	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Largo (cm)			
A-1	28 días	10.09	10.05	101.40	980.01	10.01
A-2	28 días	10.06	10.06	101.20	982	11.34
A-3	28 días	10.05	10.03	100.80	983.4	9.76
A-4	28 días	10.03	10.07	101.00	985.1	11.01
A-5	28 días	10.09	10.04	101.30	999.04	10.78
A-6	28 días	10.00	10.09	100.90	988.12	11.99
PROMEDIO						10.01

Figura 42

Comparativa de Resist. a la compresión 28 días + 1.5% BA



Se comprobó que, tras 28 días, las resistencias a la compresión se probaron con un 1.5% de bragas de alpaca, logrando una resistencia promedio de 10.01 kg/cm².

C. Resist. a la compresión adobe patrón + 2.5% de BA

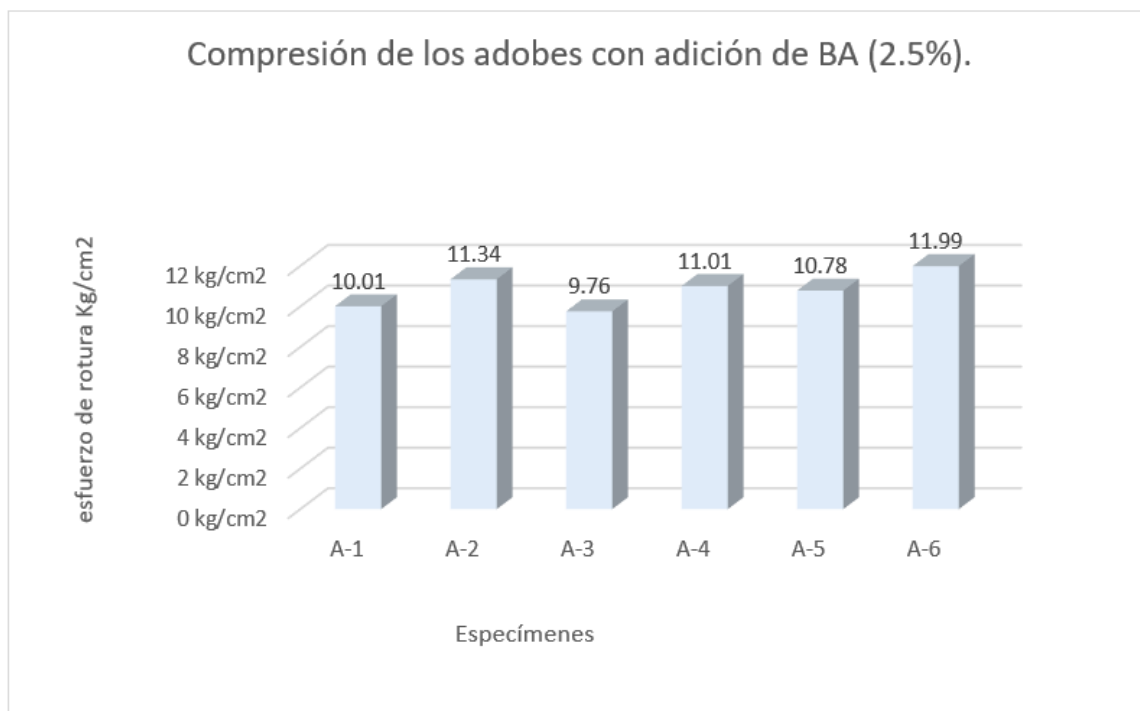
Tabla 10

Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón + 2.5% de BA

ESP.	EDAD	Área de los adobes (cm ²)		AREA BRUTA CM ²	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Largo (cm)			
A-1	28 días	10.02	10.06	100.80	983.45	12.89
A-2	28 días	10.06	10.02	100.83	984	13.04
A-3	28 días	10.03	10.09	101.20	985	12.89
A-4	28 días	10.07	10.05	101.20	986.5	13.65
A-5	28 días	10.01	10.06	100.70	988	14.39
A-6	28 días	10.01	10.02	100.30	999	12.90
PROMEDIO						13.29

Figura 43

Comparativa de Resist. a la compresión 28 días + 2.5% BA



Después de 28 días, se probó la resistencia a la compresión con un 2.5% de bragas de alpaca, obteniendo una resistencia promedio de 13.29 kg/cm².

D. Resumen de Resist. a la compresión de adobe

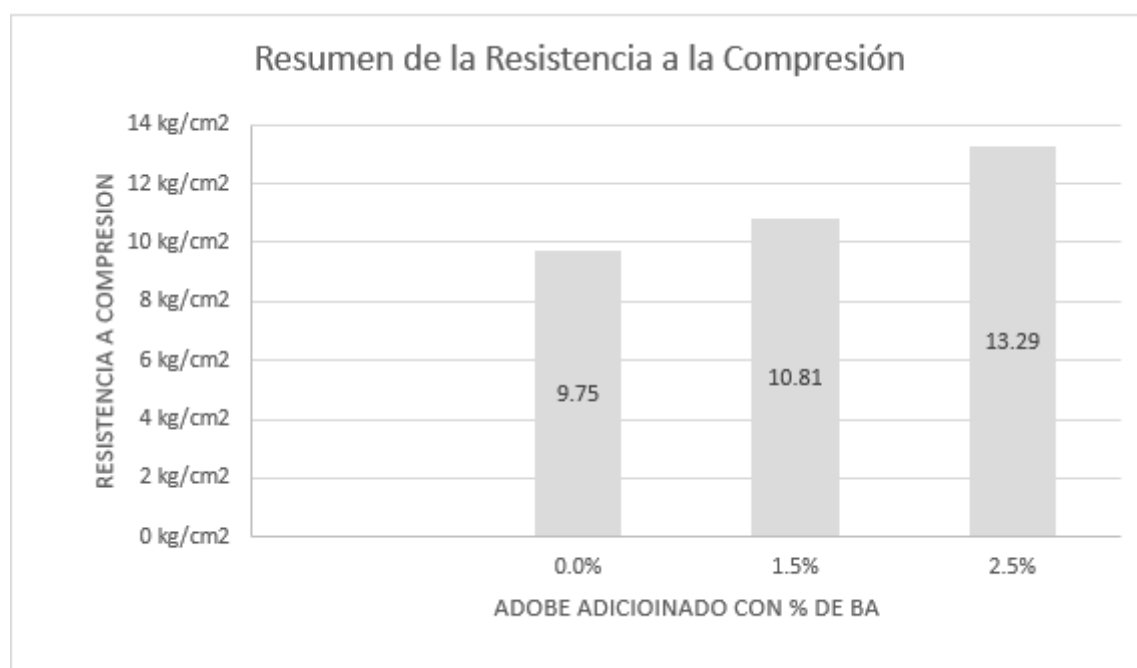
Tabla 11

Resumen de resistencia patrón del adobe

ADOBE CON ADICIÓN DE BA (%)	RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO (KG/ CM2)
0.0%	9.75
1.5%	10.81
2.5%	13.29

Figura 44

Comparativa de los diferentes porcentajes de bragas de alpaca



4.3.5 Resistencia a flexión del adobe

A. Resist. a la flex. adobe patrón

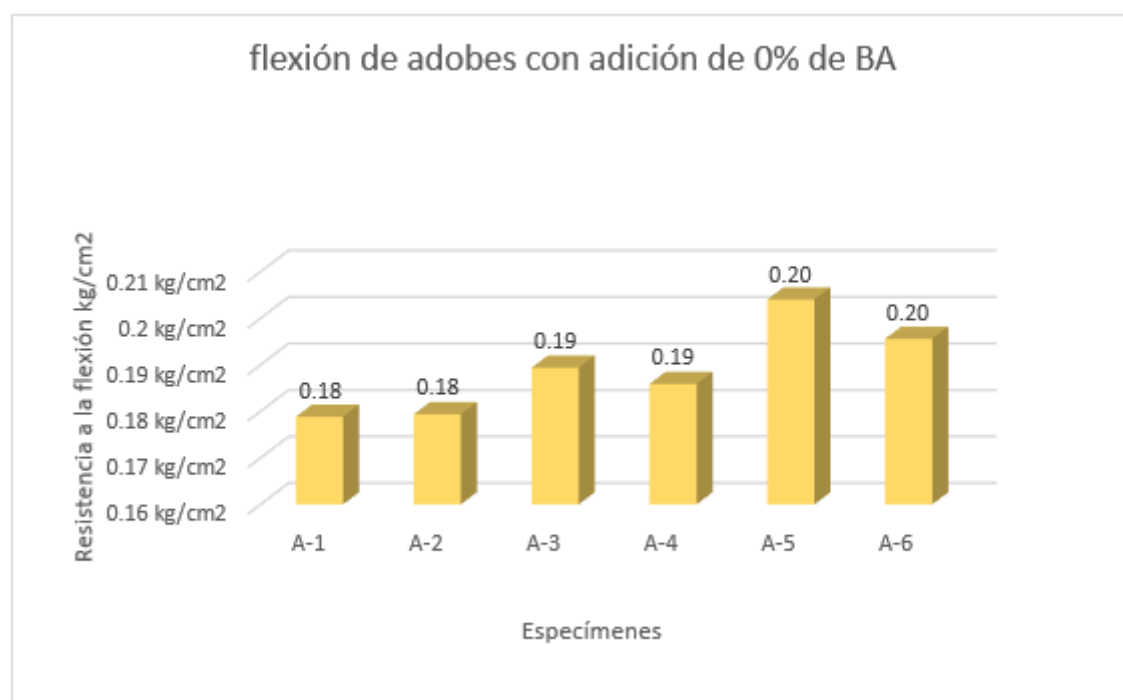
Tabla 12.

Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón

ESP	EDAD	PROMEDIO			LECTURA Carga Máxima (KG)	RESITENCIA A FLEXION (KG/CM2)
		Luz efectiva L/2 (cm)	Ancho (b) (cm)	Alto (d) (cm)		
A-1	28 días	15.00	15.90	8.00	257.18	0.18
A-2	28 días	15.97	15.98	7.98	243.52	0.18
A-3	28 días	15.98	15.99	7.96	256.05	0.19
A-4	28 días	15.99	15.95	8.00	252.34	0.19
A-5	28 días	15.99	16.00	7.99	278.12	0.20
A-6	28 días	16.00	15.97	7.98	264.69	0.20
PROMEDIO						0.19

Figura 45.

Comparativa de Resist. a la flex. 28 días + 0% BA



Después de 28 días, se probó la resistencia a la compresión sin añadir bragas de alpaca, obteniendo un valor promedio de 0.19 kg/cm².

B. Resist. a la flex. adobe patrón + 1.5% de BA

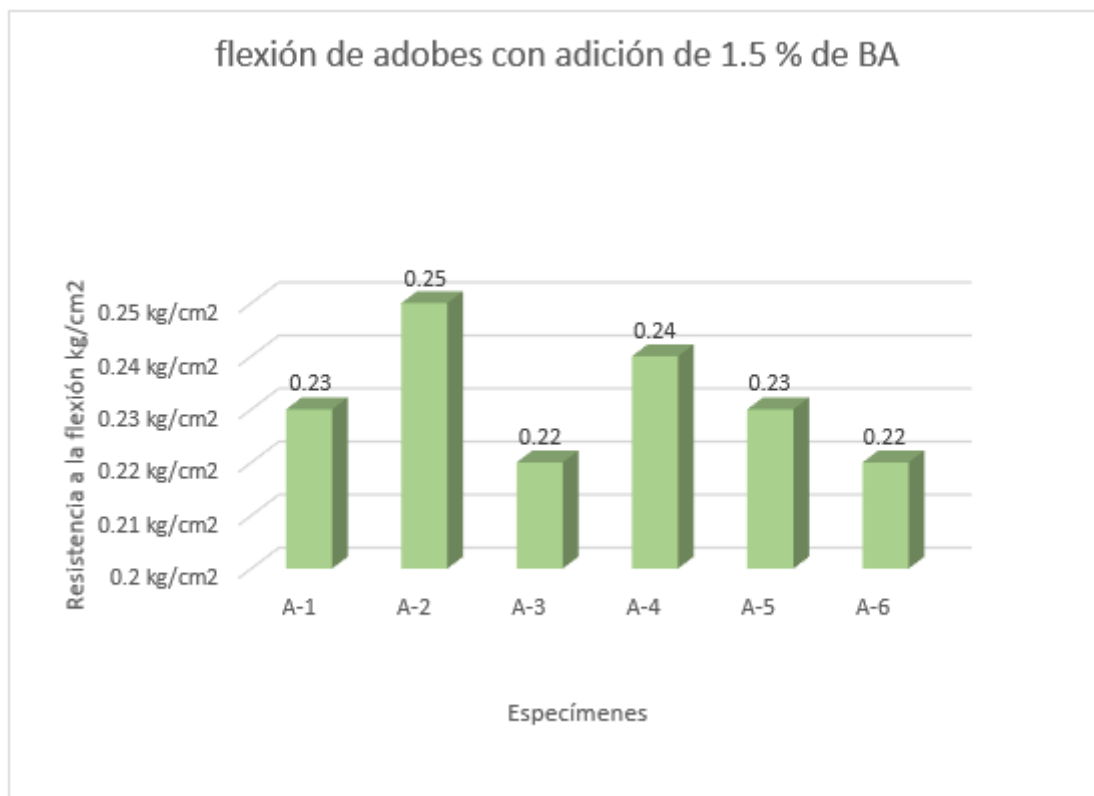
Tabla 13

Resist. a la compresión 28 días del adobe patrón + 1.5% de BA

ESP	EDAD	PROMEDIO			LECTURA Carga Máxima (KG)	RESITENCIA A FLEXION (KG/CM2)
		Luz efectiva L/2 (cm)	Ancho (b) (cm)	Alto (d) (cm)		
A-1	28 días	15.98	15.98	8.04	275.62	0.23
A-2	28 días	15.97	16.06	8.02	294.39	0.25
A-3	28 días	15.99	16.08	8.07	285.25	0.22
A-4	28 días	15.99	16.03	8.08	307.48	0.24
A-5	28 días	15.98	16.07	8.00	286.72	0.23
A-6	28 días	16.00	16.05	8.02	276.58	0.22
PROMEDIO						0.23

Figura 46.

Comparativa de Resist. a la flex. 28 días + 1.5% BA



Se observó que, después de 28 días, la resistencia a la compresión se probó con un 1.5% de bragas de alpaca, obteniendo una resistencia promedio de 0.23 kg/cm².

C. Resist. a la flex. adobe patrón + 2.5% de BA

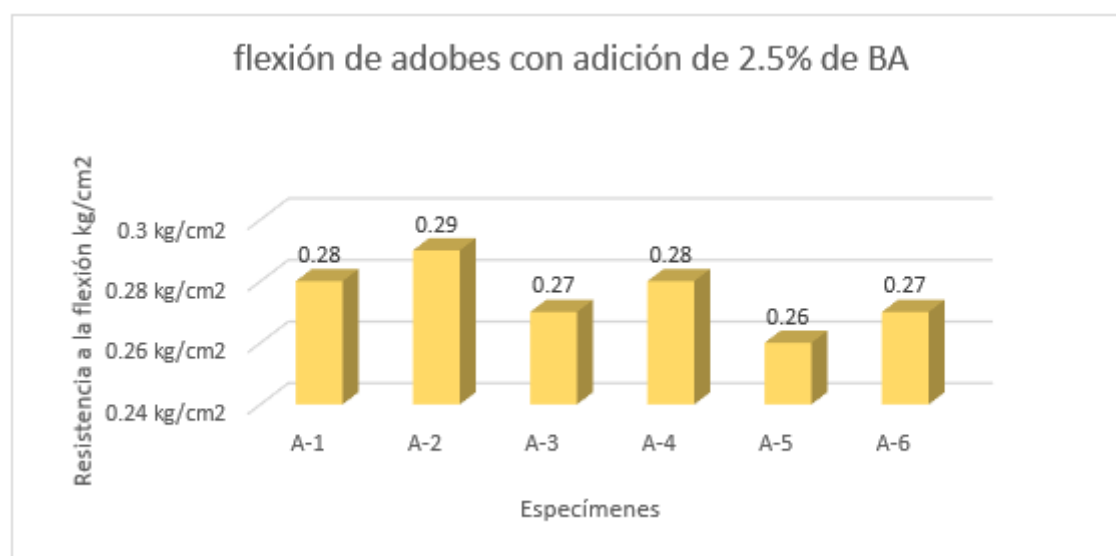
Tabla 14

Resist. a la flexión 28 días del adobe patrón + 2.5% de BA

ESP	EDAD	PROMEDIO			LECTURA Carga Máxima (KG)	RESITENCIA A FLEXION (KG/CM2)
		Luz efectiva L/2 (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)		
A-1	28 días	15.98	15.90	8.00	296.24	0.28
A-2	28 días	15.97	15.98	7.98	272.43	0.29
A-3	28 días	15.99	16.00	7.99	309.18	0.27
A-4	28 días	15.99	15.95	8.00	289.67	0.28
A-5	28 días	15.98	15.99	7.96	292.58	0.26
A-6	28 días	16.00	15.97	7.98	300.00	0.27
PROMEDIO						0.28

Figura 47.

Comparativa de Resist. a la flex. 28 días + 2.5% BA



Después de 28 días, se probó la resistencia a la compresión con un 2.5% de bragas de alpaca, logrando una resistencia promedio de 0.28 kg/cm².

D. Resumen de Resist. a la flex. de adobe

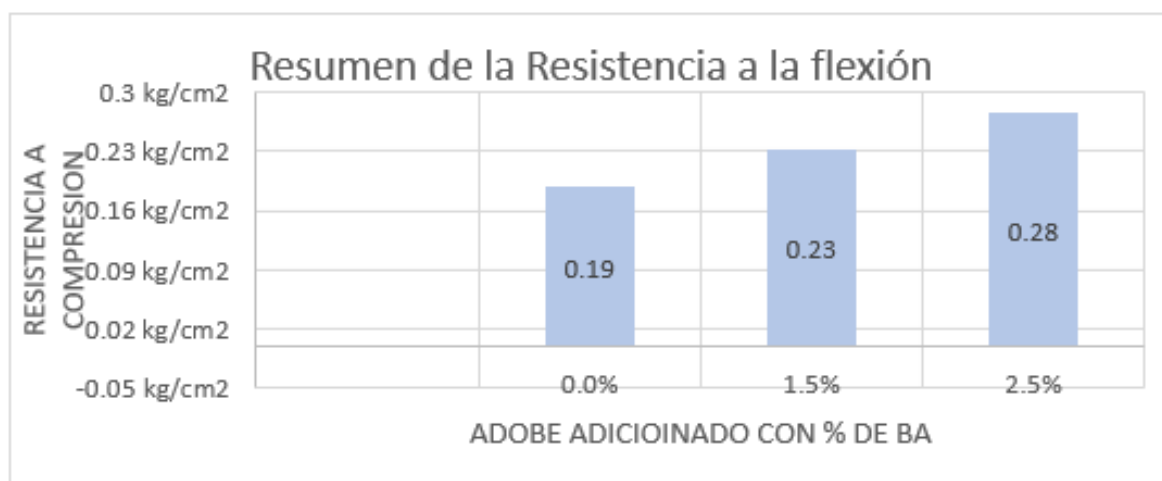
Tabla 15

Resumen de resistencia promedio a flexión

ADOBE CON ADICIÓN DE BA	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN PROMEDIO (KG/CM2)
0.0%	0.19
1.5%	0.23
2.5%	0.28

Figura 48

Comparativa de los diferentes porcentajes de bragas de alpaca



Se observa un aumento progresivo en la resistencia, pasando de 0.19 kg/cm² en la muestra patrón a 0.28 kg/cm² con la adición del 2.5% de bragas de alpaca.

4.3.6 Ensayo de succión del adobe

A. Succión del adobe patrón

Al someter las muestras a varias dosis (por ejemplo, 0 %, 1,5 % y 2,5 %) y observar cómo reaccionan al contacto con el agua y a la disolución, esta prueba pretende determinar la capacidad de absorción de agua del bloque de adobe. El objetivo principal es averiguar cómo absorbe el agua el ladrillo de adobe.

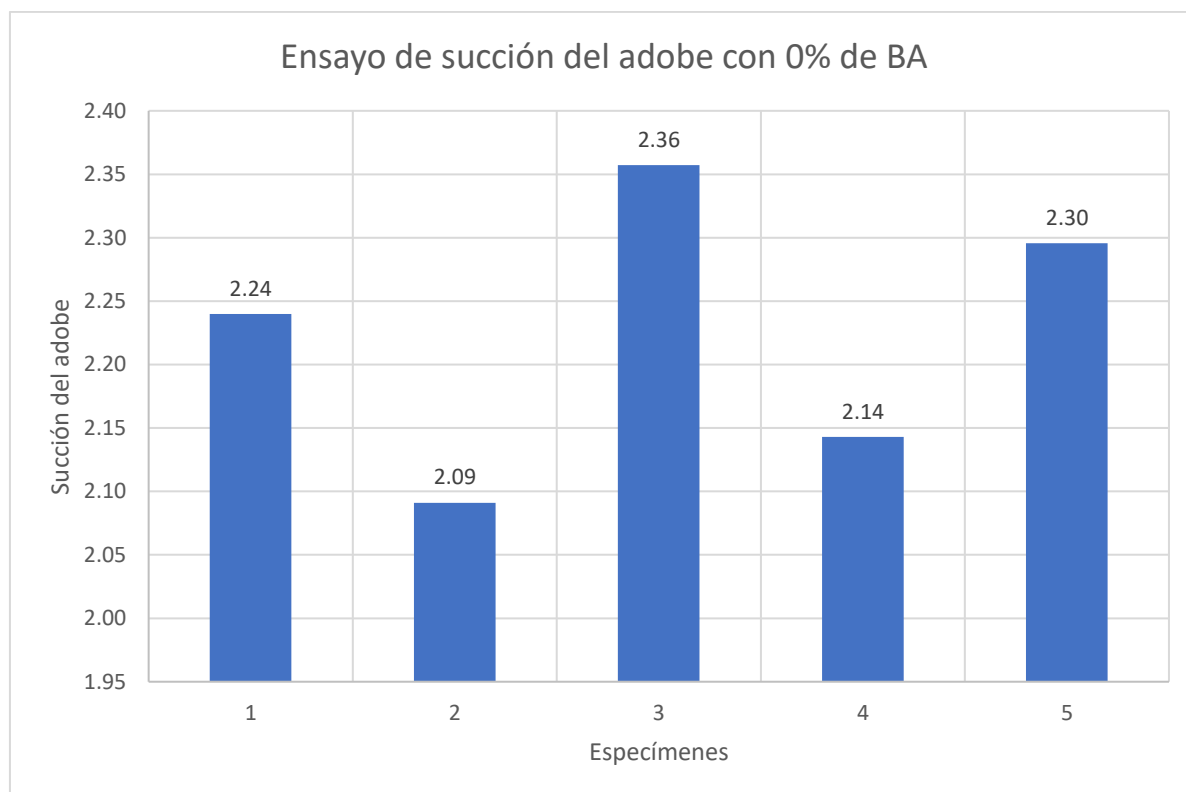
Tabla 16

Succión del adobe patrón

ESP.	EDAD	TIEMPO	P1	P2	AREA cm2)	SUCCION gr/min/200cm2
		min	gr	gr	BxLxh	
1	28 días	1	6405	6447	3835	2.24
2	28 días	1	6446	6485	3821	2.09
3	28 días	1	6384	6428	3814	2.36
4	28 días	1	6466	6506	3822	2.14
5	28 días	1	6435	6478	3829	2.30
PROMEDIO						2.23

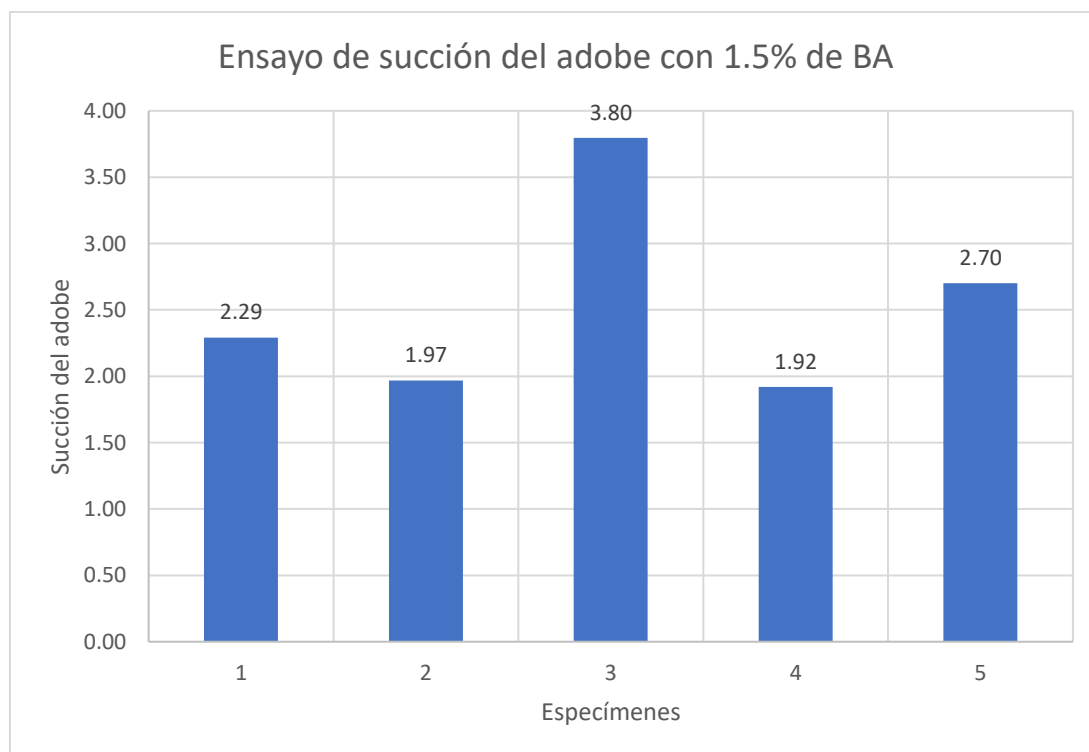
Figura 49.

Comparativa de succión del adobe + 0% BA



B. Ensayo de succión del adobe con 1.5% de BA**Tabla 17***Succión del adobe patrón + 1.5% de BA*

ESP.	EDAD	TIEMPO	P1	P2	AREA cm2	SUCCION gr/min/200cm2
		min	gr	gr		
1	28 días	1	6127	6171	3842	2.29
2	28 días	1	6237	6275	3863	1.97
3	28 días	1	6312	6385	3847	3.80
4	28 días	1	6415	6452	3856	1.92
5	28 días	1	6189	6241	3849	2.70
PROMEDIO						2.53

Figura 50*Comparativa de succión del adobe + 1.5% BA*

C. Ensayo de succión del adobe con 2.5% de BA

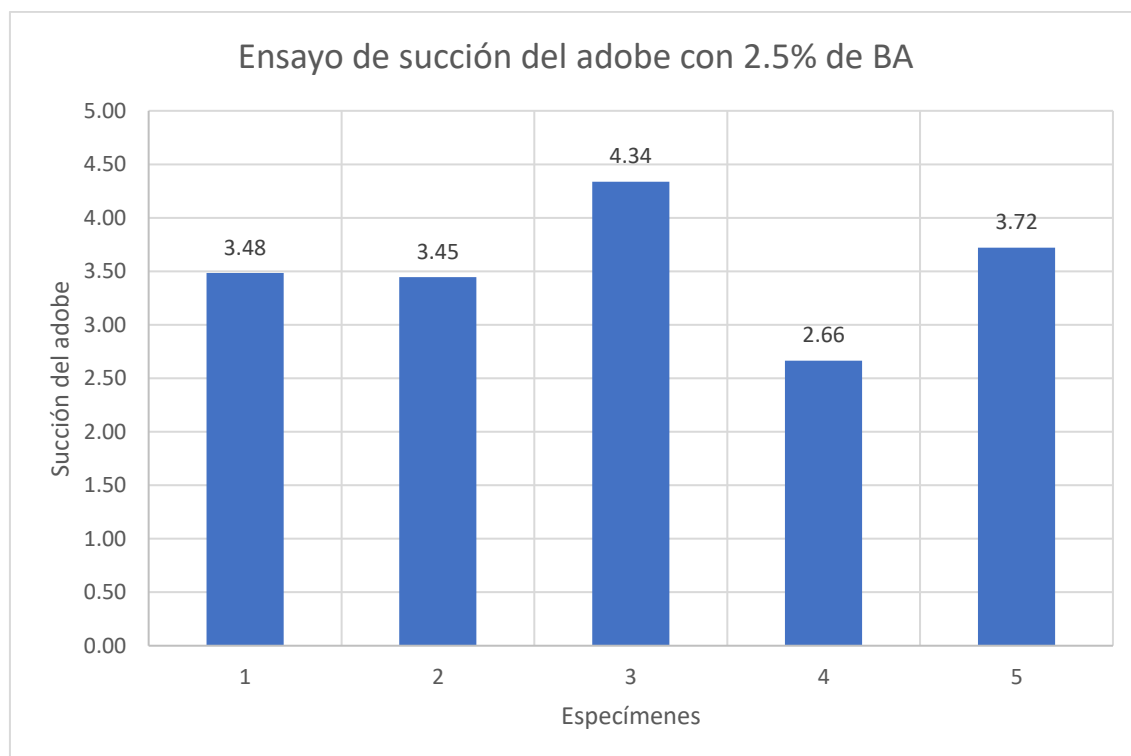
Tabla 18

Succión del adobe patrón + 2.5% de BA

ESP.	EDAD	TIEMPO	P1	P2	AREA cm2	SUCCION gr/min/200cm2
		min	gr	gr		
1	28 días	1	5900	5971	4075.55	3.48
2	28 días	1	6023	6093	4061.47	3.45
3	28 días	1	5996	6084	4057.71	4.34
4	28 días	1	6057	6111	4053.82	2.66
5	28 días	1	5897	5973	4084.49	3.72
PROMEDIO						3.53

Figura 51

Comparativa de succión del adobe + 2.5% BA



D. Promedio del ensayo de succión

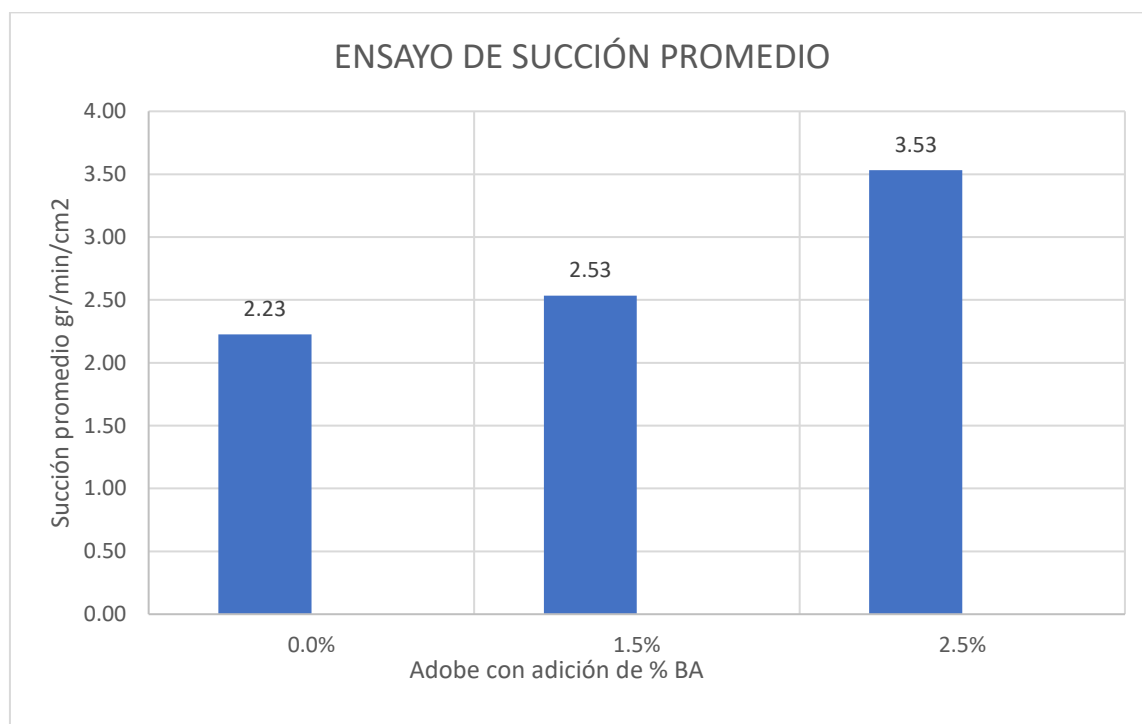
Tabla 19

Succión promedio del adobe

ADOBE CON ADICIÓN DE BA	SUCCION PROMEDIO (gr/min/200 cm ²)
0.0%	2.23
1.5%	2.53
2.5%	3.53

Figura 52

comparativa Succión promedio del adobe



4.4 Discusión de resultados

Dado que los bloques de adobe se disuelven totalmente cuando se exponen al agua, nuestro proyecto de estudio muestra que el ensayo no presentó saturación basado en los resultados de la prueba de succión.



Dado que el peso saturado no se registró porque los bloques de adobe se desmoronaron por completo cuando se expusieron al agua, los datos obtenidos con respecto al porcentaje de succión sugieren que los resultados son coincidentes.

Así, para la muestra estándar, el resultado de la compresión básica basada en cubos de esta investigación fue: Los resultados mostraron un aumento de 0,75 puntos porcentuales hasta el 13,29 % para cada una de las tres dosis de fibra de alpaca añadidas al material base (9,75 kg/cm²), con un 1,5 % que dio como resultado 10,81 kg/cm² y un 2,5 % que dio como resultado 13,29 kg/cm².

La resistencia a la flexión aumentó de 0,19 kg/cm² (control) a 0,23 y 0,28 kg/cm² con adiciones de 1,5 % y 2,5 % de fibra de panty de alpaca, respectivamente.

Se alcanzaron resistencias de 9,75 kg/cm², 10,81 kg/cm² y 13,29 kg/cm² cuando se sustituyó el adobe por un 0 %, un 1,5 % y un 2,5 % de relleno de alpaca, respectivamente, mejorando sus cualidades mecánicas.



CONCLUSIONES

Según la investigación, la fibra de alpaca en unidades de adobe cumple los criterios mínimos de resistencia de la norma E. 0.80. Esto las convierte en una alternativa viable a la fabricación tradicional de adobe, además de ofrecer una mayor resistencia.

Los resultados muestran que la resistencia a la compresión mejora con un 1,5 % de fibra de alpaca, alcanzando los 9,75 kg/cm², que es superior a la resistencia mínima exigida por la norma E 0.80.

Los resultados muestran que las paredes con un 2,5 % de fibras de alpaca tienen una resistencia a la compresión diagonal de 13,29 kg/cm², que es superior al esfuerzo mínimo necesario para cumplir la norma E 0.80.

Basándonos en los resultados, podemos decir que se pueden fabricar ladrillos de adobe que contengan un 1,5 % de fibra de alpaca, lo que sería ideal para construir casas.



RECOMENDACIONES

Si desea mejorar la manejabilidad y la resistencia de sus adobes, debe utilizar otro aditivo.

Según los resultados de esta investigación, la incorporación de fibra de alpaca en el adobe aumenta significativamente su resistencia. Para averiguar si los adobes mezclados con estos aditivos naturales tendrían una mejor resistencia en otra región o en una posición alta de los Andes, se deberían realizar investigaciones del suelo.

Dado que este estudio encontró resultados con una incorporación de fibra de alpaca del 1,5 % y el 2,5 %, se sugiere que las futuras investigaciones utilicen una incorporación de fibra de alpaca del 3 % y el 4 % para encontrar el porcentaje óptimo para lograr la resistencia a la compresión deseada, la resistencia a la compresión axial en las materias primas y la compresión diagonal en las paredes.

Sugerimos que estos aditivos naturales multidimensionales se consideren para su uso en adobe en futuros estudios.

Debido a su bajo coste económico y a su mayor respeto por el medio ambiente, aconsejamos a la región de estudio que elabore sus adobes con fibra de alpaca.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adobes, L., & Delot, P. (s/f). *Production et mise en œuvre*. Associationlevillage.fr.
Recuperado el 18 de abril de 2025, de <https://associationlevillage.fr/Association-levillage/Publications/formation-adobes-2015.pdf>

Arnold. (2015, enero 30). *Edafologia OT*. Monografias.com.
<https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/edafologia-ot/edafologia-ot>

ASTM, D.-18. (2011). *Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes. (Unified Soil Classification System)*. ASTM International.
<https://doi.org/10.1520/D2487-10>

ASTM-2487. (2011). *Práctica Estándar para la Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería (Sistema de Clasificación Unificada de Suelos)*.
https://www.cesmec.cl/medios/DIC/normas/ASTM_D2487_11_.pdf

ASTM D-2216. (1998). *Contenido de Humedad*.
https://kupdf.net/download/astmd-2216contenidodehumedad_598d1d53dc0d603642300d17_.pdf

Baraya, S. (2022, abril 22). *Adobe: el material reciclable más sostenible*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/944575/adobe-el-material-reciclable-mas-sostenible>

Belarmino, D. D., Ladchumananandasivam, R., Belarmino, L. D., Pimentel, J. R. de M., Rocha, B. G. da, Galvão, A. O., & Andrade, S. M. B. de. (2012). Physical and Morphological Structure of Chicken Feathers (Keratin Biofiber) in Natural, Chemically and



Thermally Modified Forms. *Materials Sciences and Applications*, 3(12), Art. 12.

<https://doi.org/10.4236/msa.2012.312129>

Braja M. Das. (2001). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*.

<https://www.bish0pzero.com/2021/05/14/libro-fundamentos-de-ingenieria-geotecnica-de-braja-das-edicion-2001/>

Célia Maria Martin Neves, Obede Borges Faria, Rodolfo Rotondaro, Patricio Cevallos Salas, & Márcio Vieira Hoffman. (2005). *Selección del suelo y métodos de control*.

Características de la Fibra de Alpaca. (2019, agosto 7). *ASCALPE*.

<https://www.alpacadelperu.org.pe/caracteristicas-de-la-fibra-de-alpaca/>

copy1. (s/f). *emaze presentations*. Recuperado el 18 de abril de 2025, de

<https://www.emaze.com/@aqwiwqll/-copy1>

dapo. (s/f). *Adobe*. EcoTechMex. Recuperado el 18 de abril de 2025, de

<https://ecotechmex.wordpress.com/tag/adobe/>

Luque Gonzales, N. G. (2023). *Determinación de la resistencia a la compresión en unidades de adobe tradicional y unidades de adobe estabilizado con plumas de pollo en el distrito de Lampa*. Lampa, Perú.

MTC. (2016). *Manual de Ensayo de Materiales*.

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf

Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada.pdf. (2020). *Google Docs*.

https://drive.google.com/file/d/1EgYXMNijXNQOjbSMotmDzXeupEgfnScb/view?usp=embed_facebook



NTE E-080. (2017). *Reglamento Nacional de Edificaciones E.080*. Grupo del Centro Tierra. <https://investigacion.pucp.edu.pe/grupos/ctierra/noticia-evento/publicacion-la-norma-e-080-diseno-construccion-tierra-reforzada-rne-peru/>

NTP 399.613. (2005). *Norma ensayo de ladrillos—Ingeniería Civil—NORMAS DE UNIDADES*. StuDocu. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-antonio-abad-del-cusco/ingenieria-civil/ntp-399613-norma-ensayo-de-ladrillos/22337607>

NTP-339.128-1999. (s/f). *Método de ensayo para el análisis granulométrico*. uDocz. Recuperado el 21 de febrero de 2022, de <https://www.udocz.com/apuntes/26394/ntp-339-128-1999-suelos-metodo-de-ensayo-para-el-analisis-granulometrico>

NTP 339.129. (1999). *Límites de Consistencia*. vdocuments.net. <https://vdocuments.net/ntp339129-1999-limites.html>

Propiedades de la fibra de alpaca. (s/f). *Aynibolivia.com*. Recuperado el 18 de abril de 2025, de <https://aynibolivia.com/shop/blog/alpaca-fibra-andes/>

uDocz. (2022). *Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada*. <https://www.udocz.com/apuntes/362180/adobe-sistema-constructivo-con-entepisos-de-madera>

uDocz. (2023). *Esquila y categorización de fibra de alpaca: Manual práctico*. <https://www.udocz.com/apuntes/659683/manual007>



ANEXOS



ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA



Matriz de consistencia

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Pregunta general:</p> <p>¿Cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en las propiedades físico-mecánicas del adobe convencional en el distrito de Nuñoa?</p> <p>Preguntas específicas:</p> <p>¿De qué manera influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la succión del adobe en el distrito de Nuñoa?</p> <p>¿De qué manera influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la compresión del adobe en el distrito de Nuñoa?</p> <p>¿De qué manera cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la flexión del adobe en el distrito de Nuñoa?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Nuñoa.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la succión del adobe en el distrito de Nuñoa.</p> <p>Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la compresión del adobe en el distrito de Nuñoa.</p> <p>Determinar cómo influye el uso de residuos de bragas de alpaca en la resistencia a la flexión del adobe en el distrito de Nuñoa.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>El uso de residuos de bragas de alpaca mejora significativamente las propiedades físicas y mecánicas del adobe en el distrito de Nuñoa.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>El uso de residuos de bragas de alpaca disminuye significativamente la succión del adobe en el distrito de Nuñoa.</p> <p>El uso de residuos de bragas de alpaca mejora significativamente la resistencia a la compresión del adobe en el distrito de Nuñoa.</p> <p>El uso de residuos de bragas de alpaca mejora significativamente la resistencia a la flexión del adobe en el distrito de Nuñoa.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Residuos de bragas de alpaca.</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Propiedades físico-mecánicas del adobe.</p>	<p>-Porcentajes (%)</p> <p>-Distribución uniforme en la mezcla</p> <p>- Succión</p> <p>-Resistencia a compresión</p> <p>-Resistencia a flexión.</p>	<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Método: Experimental y cuasi-experimental</p> <p>Población: Bloques de adobe fabricados en el distrito de Nuñoa, divididos en dos tipos:</p> <p>Adobes clásicos (sin adiciones)</p> <p>Adobes mejorados con braga de alpaca (1,5 % y 2,5 %).</p> <p>Muestra: 51 ladrillos de adobe fabricados especialmente para este estudio, que incluyen tanto unidades tradicionales como aquellas con diferentes proporciones de braga de alpaca.</p>



ANEXO 02

ENSAYOS DE LABORATORIO

CONTENIDO DE HUMEDAD

(Norma MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127)

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

UBICACIÓN : Laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV

FECHA : 15 de Octubre del 2024

DESCRIPCION	UNID	Muestras
Suelo húmedo + Tarro	gr	428.32
Suelo seco + Tarro	gr	400.51
Peso del Tarro	gr	38.84
Peso del Agua	gr	27.81
Peso del suelo seco	gr	361.67
Humedad %	%	7.69%

Contenido de humedad final	%	7.69%
----------------------------	---	--------------

Nota: las muestras fueron puestas por el solicitante.

B. N° 006-00307399

LÍMITE LÍQUIDO

ASTM - D4318

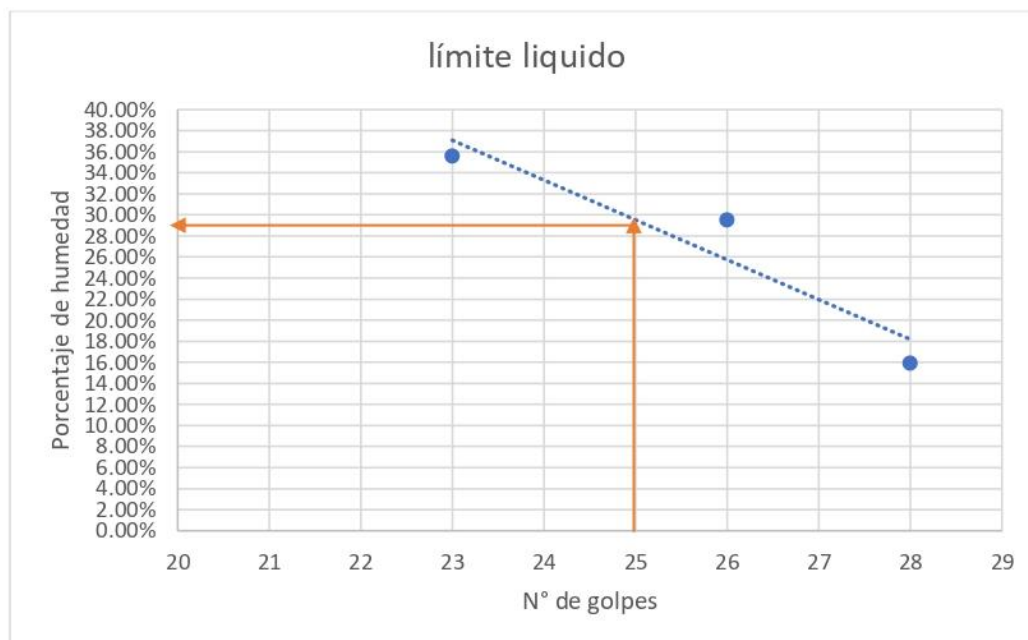
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑOA

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

UBICACIÓN : Laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV

FECHA : 15 de Octubre del 2024

DESCRIPCION	UNID	LL.1	LL.2	LL.3
Suelo húmedo + Tarro	gr	47.24	48.67	47.94
Suelo seco + Tarro	gr	45.02	44.8	43.27
Peso del Tarro	gr	31.06	31.69	30.14
Peso del Agua	gr	2.22	3.87	4.67
Peso del Suelo Seco	gr	13.96	13.11	13.13
Humedad %	%	15.90%	29.52%	35.57%
Nº de Golpes	%	28	26	23
LIMITE LIQUIDO %		29.08%		



Nota: las muestras fueron puestas por el solicitante.

B. N° 006-00307399

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

ASTM - D4318-00, AASHTO - T 90

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

UBICACIÓN : Laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV

FECHA : 15 de Octubre del 2024

DESCRIPCION	UNID	LP.1	LP.2
Suelo húmedo + Tarro	gr	15.24	16.85
Suelo seco + Tarro	gr	14.31	14.87
Peso del Tarro	gr	6.85	6.84
Peso del Agua	gr	0.93	1.98
Peso del Suelo Seco	gr	7.46	8.03
Humedad %	%	12.47%	24.66%
LIMITE PLASTICO %		18.56%	

Índice de Plasticidad IP

Limite Liquido	LL	29.08%
Limite Plástico	LP	18.56%
Contenido de humedad		7.69%
Índice de Plasticidad	IP	10.52%

*Indica que el suelo puede soportar cierto rango de humedad antes de perder estabilidad o cohesión.

Tipo de suelo: SC, arena arcillosa

Nota: las muestras fueron puestas por el solicitante.

B. N° 006-00307399

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑOA

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

UBICACIÓN : Laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV

FECHA : 15 de Octubre del 2024

Resistencia a compresión de adobes con adición de BA (0%).

ESP.	EDAD	Área de los adobes (cm ²)		AREA BRUTA CM2	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Largo (cm)			
1	28 días	10.08	10.04	101.2032	980.00	9.68
2	28 días	10.07	10.05	101.2035	981.81	9.70
3	28 días	10.08	10.04	101.2032	981.03	9.69
4	28 días	10.02	10.00	100.2	982.43	9.80
5	28 días	10.00	10.02	100.2	983.45	9.81
6	28 días	10.06	10.01	100.7006	985.81	9.79
PROMEDIO						9.75

Resistencia a compresión de adobes con adición de BA (1.5%).

ESP.	EDAD	Área de los adobes (cm ²)		AREA BRUTA CM2	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Largo (cm)			
1	28 días	10.09	10.05	101.40	980.01	9.66
2	28 días	10.06	10.06	101.20	982	9.70
3	28 días	10.05	10.03	100.80	983.4	9.76
4	28 días	10.03	10.07	101.00	985.1	9.75
5	28 días	10.09	10.04	101.30	999.04	9.86
6	28 días	10.00	10.09	100.90	988.12	9.79
PROMEDIO						9.76

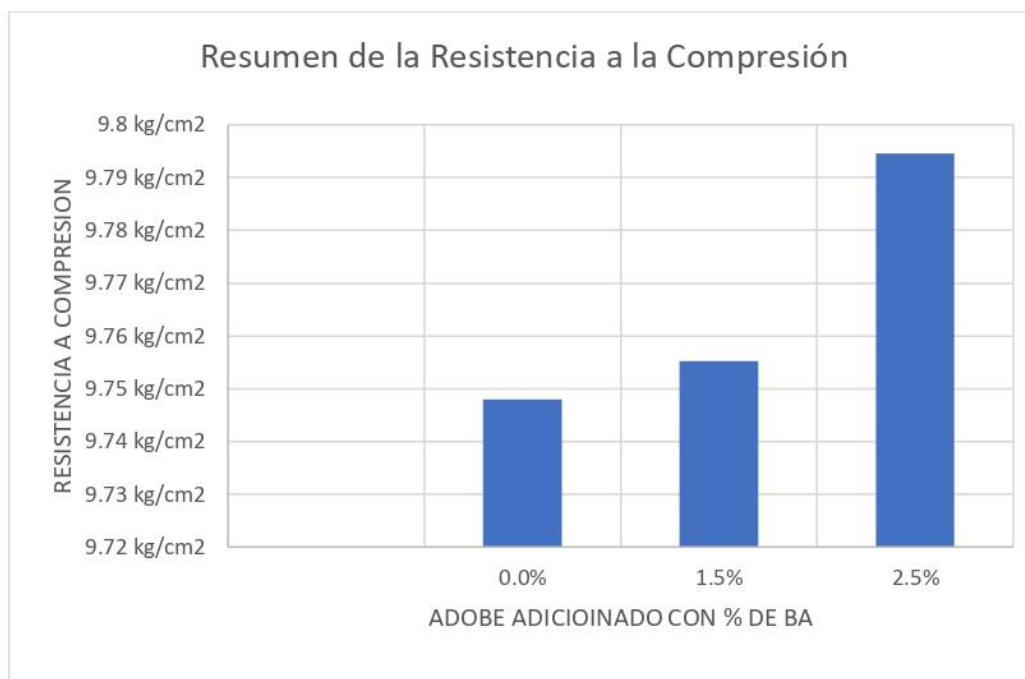
Resistencia a compresión de adobes con adición de BA (2.5%).

ESP.	EDAD	Área de los adobes (cm ²)		AREA BRUTA CM2	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Largo (cm)			
1	28 días	10.02	10.06	100.80	983.45	9.76
2	28 días	10.06	10.02	100.83	984	9.76
3	28 días	10.03	10.09	101.20	985	9.73
4	28 días	10.07	10.05	101.20	986.5	9.75
5	28 días	10.01	10.06	100.70	988	9.81
6	28 días	10.01	10.02	100.30	999	9.96
PROMEDIO						9.79

B. N° 006-00307399

Resumen de la Resistencia a la Compresión de las unidades de Adobe

ADOBE CON ADICIÓN DE BA (%)	RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO (KG/ CM2)
0.0%	9.75
1.5%	9.76
2.5%	9.79



Nota: las muestras fueron puestas por el solicitante.

B. N° 006-00307399

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑOA

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

UBICACIÓN : Laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV

FECHA : 15 de Octubre del 2024

Resistencia a flexión de adobes con adición del 0%

ESP	EDAD	PROMEDIO			LECTURA Carga Máxima (KG)	RESITENCIA A FLEXION (KG/CM2)
		Luz efectiva L/2 (cm)	Ancho (b) (cm)	Alto (d) (cm)		
1.00	28 días	15.00	15.90	8.00	257.18	0.18
2.00	28 días	15.97	15.98	7.98	243.52	0.18
3.00	28 días	15.98	15.99	7.96	256.05	0.19
4.00	28 días	15.99	15.95	8.00	252.34	0.19
5.00	28 días	15.99	16.00	7.99	278.12	0.20
6.00	28 días	16.00	15.97	7.98	264.69	0.20
PROMEDIO						0.19

Resistencia a flexión de adobes con adición del 1.5%

ESP	EDAD	PROMEDIO			LECTURA Carga Máxima (KG)	RESITENCIA A FLEXION (KG/CM2)
		Luz efectiva L/2 (cm)	Ancho (b) (cm)	Alto (d) (cm)		
1.00	28 días	15.98	15.98	8.04	275.62	0.20
2.00	28 días	15.97	16.06	8.02	294.39	0.21
3.00	28 días	15.99	16.08	8.07	285.25	0.20
4.00	28 días	15.99	16.03	8.08	307.48	0.22
5.00	28 días	15.98	16.07	8.00	286.72	0.21
6.00	28 días	16.00	16.05	8.02	276.58	0.20
PROMEDIO						0.21

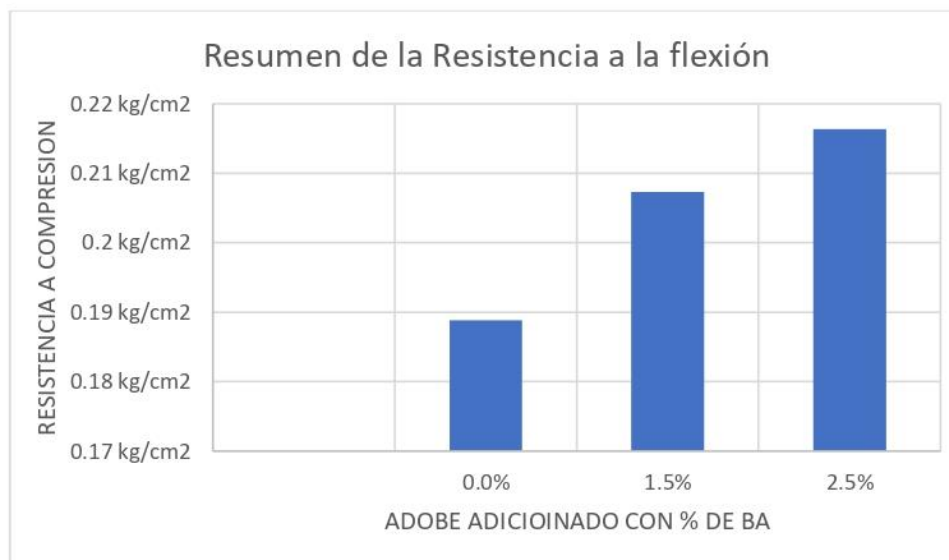
B. N° 006-00307399

Resistencia a flexión de adobes con adición del 2.5%

ESP	EDAD	PROMEDIO			LECTURA Carga Máxima (KG)	RESITENCIA A FLEXION (KG/CM2)
		Luz efectiva L/2 (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)		
1.00	28 días	15.98	15.90	8.00	296.24	0.22
2.00	28 días	15.97	15.98	7.98	272.43	0.20
3.00	28 días	15.99	16.00	7.99	309.18	0.23
4.00	28 días	15.99	15.95	8.00	289.67	0.21
5.00	28 días	15.98	15.99	7.96	292.58	0.22
6.00	28 días	16.00	15.97	7.98	300.00	0.22
PROMEDIO						0.22

Resumen de la Resistencia a la Compresión de las unidades de Adobe

ADOBE CON ADICIÓN DE BA	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN PROMEDIO (KG/ CM2)
0.0%	0.19
1.5%	0.21
2.5%	0.22



Nota: las muestras fueron puestas por el solicitante.

B. N° 006-00307399

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑOA

SOLICITANTE : Bach. JUNIOR EDU CUETO PACO

UBICACIÓN : Laboratorio de mecánica de suelos de la UANCV

FECHA : 15 de Octubre del 2024

Ensayo de succión del adobe con 0% de BA

ESP.	EDAD	TIEMPO min	P1	P2	AREA cm2)	SUCCION gr/min/200cm2
			gr	gr	BxLxh	
1	28 días	1	6405	6447	3835	2.24
2	28 días	1	6446	6485	3821	2.09
3	28 días	1	6384	6428	3814	2.36
4	28 días	1	6466	6506	3822	2.14
5	28 días	1	6435	6478	3829	2.30
PROMEDIO						2.23

Ensayo de succión del adobe con 1.5% de BA

ESP.	EDAD	TIEMPO min	P1 gr	P2 gr	AREA cm2	SUCCION gr/min/200cm2
1	28 días	1	6127	6171	3842	2.29
2	28 días	1	6237	6275	3863	1.97
3	28 días	1	6312	6385	3847	3.80
4	28 días	1	6415	6452	3856	1.92
5	28 días	1	6189	6241	3849	2.70
PROMEDIO						2.53

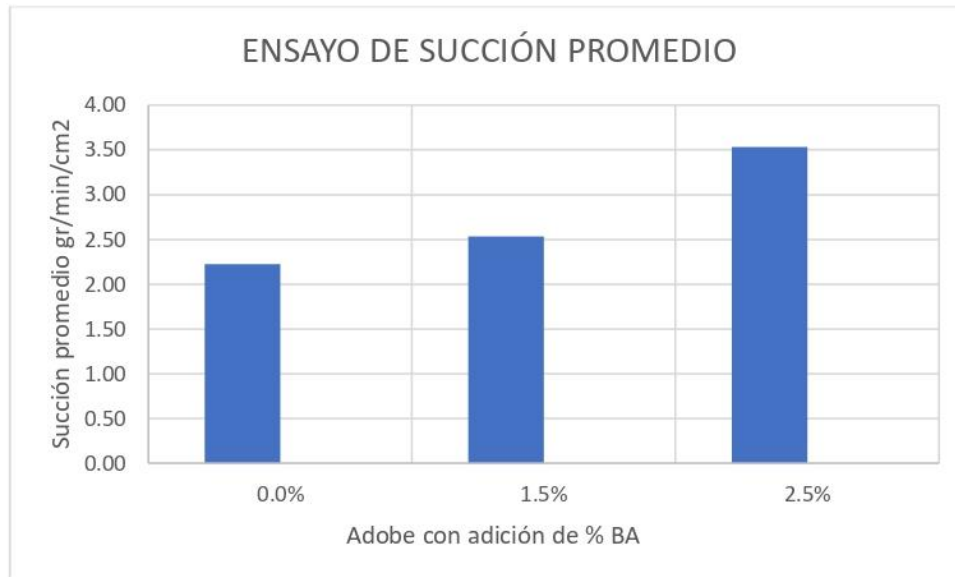
Ensayo de succión del adobe con 2.5% de BA

ESP.	EDAD	TIEMPO min	P1 gr	P2 gr	AREA cm2	SUCCION gr/min/200cm2
1	28 días	1	5900	5971	4075.55	3.48
2	28 días	1	6023	6093	4061.47	3.45
3	28 días	1	5996	6084	4057.71	4.34
4	28 días	1	6057	6111	4053.82	2.66
5	28 días	1	5897	5973	4084.49	3.72
PROMEDIO						3.53

Resumen de ensayo a succión

B. N° 006-00307399

ADOBE CON ADICIÓN DE BA	ENSAYO DE SUCCION PROMEDIO (gr/min/200 cm2)
0.0%	2.23
1.5%	2.53
2.5%	3.53



Nota: las muestras fueron puestas por el solicitante.

B. N° 006-00307399



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 21/04/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JUNIOR EDU CUETO PACO

Dirección: Jr. 12 de octubre s/n

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 76961521

Teléfono: 931335162 email: jcuetopaco@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE BRAGAS DE ALPACA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE EN EL DISTRITO DE NUÑO A

Palabras claves, (3 a 5 términos): Adobe, bragas de alpaca, resistencia, tracción

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1, 2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17


Firma de Autor

huella digital

21 – ABRIL – 2025

Fecha