

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA



TESIS

**“REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES
FISICO - MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA
VICHAYCOTO - 2021”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

AUTOR: Olivas Timoteo, Elvis Daniel

ASESOR: Dennis Leopoldo, Millán Suarez

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

D

H



TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Tecnología de la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología.

Sub área: Ingeniería civil.

Disciplina: Ingeniería de la construcción.

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de arquitecto

Código del Programa: P08

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70920935

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 19831341

Grado/Título: Magister en gestión pública

Código ORCID: 0000-0002-1342-4801

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Corilla Ruiz, Mariella	Magíster en administración estratégica de empresas	42736221	0000-0001-8563-5459
2	Alvarado Huaman, Lincoln Saul	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	43812802	0000-0002-9605-1675
3	Verastegui Samaniego, Juan Ramon	Arquitecto	19921063	0000-0003-2398-9272



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO(A)

En la ciudad de Huánuco, siendo las 16:00 horas del día 09 del mes de mayo del año 2022, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- Mg. Mariella Corilla Ruiz (Presidente)
- Mg. Lincoln Saul Alvarado Huamán (Secretario)
- Arq. Juan Ramon Verastegui Samaniego (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°909-2022-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO – MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"**, presentado por el Bach. **Elvis Daniel OLIVAS TIMOTEO**, para optar el Título Profesional de Arquitecto.

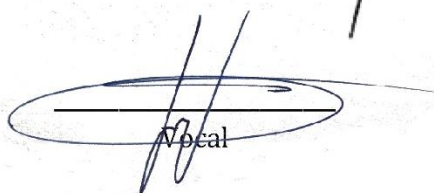
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **14** y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 47)

Siendo las 17:53 horas del día 09 del mes de mayo del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

Al creador, quien guía mi camino y permitir que todas mis metas se cumplan, a mis papás que día a día se esfuerzan por hacerme un hombre de bien, a mis abuelos y tíos quienes forman parte importante en mi formación como arquitecto.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Huánuco por haberme acogido a lo largo de mi formación profesional, al Arq. Dennis Leopoldo Millán Suarez, asesor de la presente investigación, que con su experiencia y conocimientos brindo gran aporte y ayuda a culminar este estudio.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE GRAFICOS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I	14
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. Problema general	16
1.2.2. Problemas específicos	16
1.3. OBJETIVO GENERAL	16
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	18
CAPÍTULO II	19
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.1.1. Antecedentes internacionales	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales	25

2.2. BASES TEÓRICAS	29
2.2.1. Caucho	29
2.2.2. Adobe:	30
2.2.3. Adobe estabilizado:	30
2.2.4. Fibras estabilizantes:.....	30
2.2.5. Paja o ichu:.....	31
2.2.6. Propiedades a estudiar del adobe:.....	31
2.3. HIPÓTESIS.....	34
2.3.1. Hipótesis general.....	34
2.3.2. Hipótesis específicos.....	34
2.4. VARIABLES.....	34
2.4.1. Variable dependiente.....	34
2.4.2. Variable independiente.....	34
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES).....	35
CAPÍTULO III.....	36
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.1.1. Enfoque	36
3.1.2. Alcance o nivel	36
3.1.3. Diseño	36
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	37
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS....	37
3.3.1. Para la recolección de datos	37
3.3.2. Para la presentación de datos	38
3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos	38
CAPÍTULO IV.....	39

4. RESULTADOS.....	39
4.1. OBTENCION DE MATERIALES A UTILIZAR:.....	39
4.1.1. Suelo	39
4.1.2. Paja o ichu.....	40
4.1.3. Fibras de caucho.	41
4.1.4. Dimensiones del adobe	42
4.2. PROCESAMIENTO DE DATOS.	42
4.2.1. Clasificación del suelo	42
4.2.2. Dosificación de cucho y paja para cada tipo de adobe.....	43
4.2.3. Evaluación de las propiedades físico- mecánicas de las unidades de abobe.....	45
CAPÍTULO V.....	55
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	55
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	55
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Cantidad de muestras a elaborar.....	37
Tabla N° 2. Técnicas e instrumentos	37
Tabla N° 3. Comparación las medidas del adobe utilizadas en la hacienda Vichaycoto frente a las de la investigación.	42
Tabla N° 4. Valores obtenidos de los ensayos de suelo	43
Tabla N° 5. Cantidad de fibra para adobes rectangulares.	43
Tabla N° 6. Cantidad de fibra para adobes cuadrados.	44
Tabla N° 7. Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe convencional (paja).....	45
Tabla N° 8.Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe con 1% de adición de caucho	46
Tabla N° 9.Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe con 4% de adición de caucho.	46
Tabla N° 10. Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe con 7 % de adición de caucho	47
Tabla N° 11. Resumen de las pruebas de resistencia a flexión o corte de los adobes.	47
Tabla N° 12. Ensayo de resistencia a compresión de adobe convencional (paja).....	49
Tabla N° 13. Ensayo de resistencia a compresión de adobe con 1% de adición de caucho	49
Tabla N° 14. Ensayo de resistencia a compresión de adobe con 4% de adición de caucho.	50
Tabla N° 15. Ensayo de resistencia a compresión de adobe con 7 % de adición de caucho.	51
Tabla N° 16. Resumen de las pruebas de resistencia a compresión de los adobes.	51

Tabla N° 17. Evaluación estadística de los bloques de adobe sometidos al ensayo de compresión.....	52
Tabla N° 18. Resultados de pesaje de adobes en seco.	53
Tabla N° 19. Resultados de pesaje de adobes en húmedo.....	53
Tabla N° 20. Resultados de pesaje de adobes en húmedo en %.	54

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1. Resumen de las pruebas de resistencia a flexión o corte de los adobes.	48
Grafico N° 2. Resumen de las pruebas de resistencia a compresión de los adobes.	52
Grafico N° 3. Resumen de prueba de absorción de agua.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones del ladrillo a utilizar. (Angeles, 2015)	20
Figura 2. Prueba a la resistencia de compresión (Angeles, 2015)	20
Figura 3. Resultados de la prueba (Angeles, 2015)	20
Figura 4. Pruebas de compresión (Angeles, 2015)	21
Figura 5. Pruebas de compresión (Angeles, 2015)	21
Figura 6. Tabla de muestras (Almeida, 2011)	23
Figura 7. Presentación del caucho (Almeida, 2011)	23
Figura 8. Tabla Comparación de las muestras. (Almeida, 2011)	24
Figura 9. Ubicación de la cantera	39
Figura 10. Ubicación de extracción de la paja o ichu	40
Figura 11. Fibras de cámaras de llantas (caucho) cortadas para la elaboración de adobes	41

RESUMEN

La indagación a presentar posee la finalidad de verificar la variación en las propiedades físico-mecánicas de un adobe convencional en comparación con uno elaborado con fibra de caucho, para ello se ha adicionado hilos de caucho sacados de llantas y cámaras en porcentajes de 1%, 4% y 7%, llegando a procesar la cantidad de 120 especímenes de adobe, los mismos que se han evaluado en pruebas de resistencia a compresión, corte o flexión y absorción.

se demostró en el ensayo de compresión que los ejemplares de adobe con adición del 4% de caucho encontró una resistencia de 4.90 kg/cm² siendo esta el que obtuvo una mayor resistencia comparado al adobe convencional que alcanzo un soporte de 2.92 kg/cm², asimismo el ensayo de aguante a corte o flexión el adobe que alcanzo mayor firmeza es el adobe que tiene 4% de incorporación de caucho con resistencia de 12.32 kg/cm² frente al adobe convencional de soporte 10.5 kg/cm², por otra parte en la prueba de absorción el adobe de 7 % de caucho tuvo una diferencia de 4.93 % con relación al adobe tradicional , siendo el adobe con 7 % de caucho el que menos absorción de agua resulto en comparación a los demás adobes .

ABSTRACT

The purpose of this research is to verify the differentiation in the physical-mechanical properties of a conventional adobe versus an adobe with rubber fiber. For this purpose, rubber threads taken from tires and inner tubes have been added in percentages of 1%, 4% and 7%, and 120 adobe specimens have been processed and evaluated in compression, shear or bending and absorption resistance tests.

In the compression test, it was demonstrated that the adobe specimens with 4% rubber incorporation had a resistance of 4.90 kg/cm² being the most resistant compared to the conventional adobe that reached a resistance of 2.92 kg/cm²; in the shear or flexion resistance test, the adobe that reached the highest strength was the adobe with 4% rubber incorporation with a resistance of 12.32 kg/cm² compared to the conventional adobe that reached a resistance of 2.92 kg/cm². 32 kg/cm² compared to the conventional adobe with 10.5 kg/cm². In the absorption test, the adobe with 7% rubber had a difference of 4.93% compared to the traditional adobe, and the adobe with 7% rubber was the one with the lowest water absorption compared to the other adobes.

INTRODUCCIÓN

Al presente se vienen avanzado varias investigaciones que buscan aprovechar materiales en desuso o de reciclaje para la obtención diferentes tipos de materiales de albañilería como el adobe y ladrillo, entre los principales materiales utilizados podemos encontrar al vidrio, viruta de acero, caucho, entre otros teniendo como finalidad mejorar los diferentes tipos de resistencia a los que son sometidas las unidades de albañilería ,además de ayudar a disminuir los perjuicios medioambientales que los materiales en desuso ocasionan.

En esta indagación se planteó como objetivo principal mejorar las propiedades físico-mecánicas del adobe que tiene adición de caucho obtenidas de llantas y cámaras en desuso, estos adobes elaborados con diferentes proporciones de caucho has sido sometidas a diferentes tipos de ensayos; Además han sido examinados para contrastar los resultados frente a las mismas pruebas realizadas a un adobe tradicional con paja, los adobes han sido sometidos a ensayos estipuladas en el RNE norma E-08.

Así mismo esta investigación demuestra que es factible el uso de caucho para la fabricación de adobes, por los resultados arrojados en los ensayos realizados y lo accesible que es conseguir este material a un bajo costo ya que son productos reciclados, estas unidades de albañilería seguirán siendo económicos, con las mismas características térmicas por la que caracteriza y lo más importante serán más resistentes que un adobe tradicional.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la época de la colonia, en el Perú se operaba una economía basada en la producción de gran renombre, desde la llegada de los españoles hasta el siglo XV. Las unidades de producción como las haciendas y fabricas era sinónimo de riqueza y poderío no solo resaltando en el poder social y económico sino también en lo majestuoso de sus construcciones residenciales e industriales. Huánuco no era la excepción ya que en la época de la colonia existían puntos importantes de espacios residenciales y productivos que movía la economía del valle del Pillco.

En la coyuntura actual, una gran cuantía de las haciendas dispersas en el territorio Huanuqueño no son utilizados para las funciones que fueron creadas y en su mayoría de estas el estado de conservación son muy desastrosas, más aún cuando las personas o comunidades que las administran no le dan un valor histórico y patrimonial y no les dan uso, ni como espacios productivos o lugar de residencia, menos aún como centros turísticos que de alguna manera propicie su conservación.

La Hacienda de Vichaycoto es una muestra de construcción residencial del período de la colonia que abarca los aspectos mencionados en los párrafos anteriores, ya que las funciones que se realizaban hasta hace pocos años no tenía mucha relación con las actividades que se realizaban en su época de oro.

La casa hacienda de Vichaycoto, que fue levantada en el siglo xv, está elaborada con muros hechos a base de tierra cruda y quincha (adobe) que van sobre estructuras en base a piedras, esta obra posee sistemas de madera para la estructura del techo, quienes cumplían el cargo de amarrar los muros antes mencionados, en el cielo rasó se utilizó el carrizo amarrados con hilo de

cabuya. debido a los materiales tradicionales utilizados en su construcción, el tiempo transcurrido y las influencias del tiempo ha sido vulnerable al deterioro en la que se encuentra, esto como resultado un pésimo estado de mantenimiento.

A lo largo de los años y debido a los conflictos sociales por la apropiación de restos de la casa hacienda han generado la casi destrucción de dicho recinto, los principales daños que se pueden apreciar son; el deterioro de las paredes de adobe que han perdido parte su estructura a consecuencia de la humedad , agua y algunas fuerzas naturales que causaron que en un gran porcentaje se destruya , los materiales utilizados para la elaboración del adobe en dicha infraestructura fueron la paja y el barro , las cuales no han resistido a las inclemencias naturales y humanas. Estas condiciones hacen que el estado físico del de la casa hacienda de Vichaycoto esté a punto de colapsar trayendo como consecuencia la destrucción de un patrimonio Histórico – Arquitectónico del departamento de Huánuco.

Analizando los daños ocasionados en la estructura de la casa hacienda de Vichaycoto, se plantea contribuir a mejorar la propiedades físico-mecánicas del material predominante utilizado en su construcción (adobe) con la adición de otro tipo de material, para así brindar una alternativa de solución frente a futuros proyectos de refacción que ayudara a mejorar su desempeño ante eventualidades naturales y antrópicos y poder garantizar su duración a lo largo del tiempo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿En qué medida el refuerzo con caucho, contribuye a mejorar las propiedades físico- mecánicas del adobe en la hacienda Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Qué efecto produce el refuerzo con caucho en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?
- ¿De qué manera influye el refuerzo con caucho en el esfuerzo a corte de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?
- ¿En qué grado favorece el refuerzo con caucho en la saturación (humedad) de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la influencia del refuerzo con caucho en las propiedades físico - mecánicas del adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto del refuerzo con caucho en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto– Pillco Marca, 2021.
- Conocer el efecto del refuerzo con caucho en el esfuerzo a corte de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.
- Calcular el comportamiento de las unidades de adobe ante las pruebas absorción (agua) en hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la época colonial en el Perú se construyeron recintos arquitectónicos (haciendas) las cuales tenían como principal material de construcción a los adobes y tapial, debido a la accesibilidad del material y ser una de las más predominantes de la época. Estas construcciones suelen tener poca resistencia y estabilidad a medida que pasen los años, como objeto de estudio tenemos a la casa hacienda de Vichaycoto que en la actualidad se encuentra en mal estado de conservación, en este caso los principales daños se pueden apreciar en los muros hechos a base de adobe, en ese sentido se plantea explorar materiales que ayuden a mejorar la resistencia del adobe. Para ello se plantea la adición de hilos de caucho de cámaras de llantas usadas en la producción de los adobes, estos materiales serán reciclados por lo que su costo será casi nulo al igual al adobe tradicional. De esta manera no solo se contribuirá a mejorar las condiciones físico – mecánicas del adobe, sino también a dar una alternativa de uso de los neumáticos usados que a diario incrementa y hace más daño a nuestro medio ambiente debido a que el caucho tiene una descomposición que demora décadas.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- No existe una normativa específica sobre elaboración de adobes, por tanto, no tenemos las consideraciones a tener con respecto a la calidad y resistencia que estas pueden alcanzar.
- Los estudios sobre la elaboración de adobes con algún otro aditivo que no sea la paja o quincha en Perú es muy limitada, por lo que se carece de antecedentes.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Si bien es cierto no existe una normativa vigente para elaboración de adobes en nuestro país, si podemos encontrar manuales, revistas y algunas investigaciones que ayudarán a la realización de la investigación, los adobes serán realizados por un técnico especializado en la elaboración de este tipo de materiales además de ello la mano de obra para la elaboración de este tipo de unidad de albañilería es muy accesible y económicos , asimismo los materiales a utilizar son fáciles de conseguir y muy económicos ya que el caucho se extraerá de llantas y cámaras en desuso , así mismo esta investigación no causara ningún tipo de malestar o daño a la sociedad ni al medio ambiente más por el contrario se busca encontrar una alternativa de reutilización de productos en desuso como el caucho , por todo lo expuesto podemos decir que la investigación es viable ya que no se encuentra objeción alguna para la elaboración .

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Nombre: “ELABORACIÓN DE LADRILLOS A PARTIR DE NEUMÁTICOS DE REUSÓ “

Autora: Samanta Ángeles Colín.

Fecha: mayo de 2015.

Problemática planteada: Al presente se constituyen cerca de 28 millones de llantas en desuso en la ciudad de México, por su composición demoran un a aproximado de 100 años en descomponerse, propiciando el acopio espacios no adecuados para su tratamiento. El caucho presenta una dureza y resistencia a los impactos es por ello que se plantea la producción de ladrillos con la incorporación de caucho.

Objetivos:

En sus objetivos se evidencia la fabricación de ladrillos con el material en mención, para ello se necesita la recolección de las meterías primas a emplear, se empleará la dosificación adecuada para formar los ladrillos y examinar sus propiedades teniendo en consideración los ensayos determinadas en la Norma NMX-C-404 y ensayos de calor y la llama.

Metodología:

Para la obtención de los ladrillos se usará el comprimido de caucho molido - tierra en un porcentaje de 60% de caucho molido en peso y 40% de tierra para ladrillo. El prototipo a emplear tendrá las medidas siguientes: 24.5X13.2X5.5cm.

Resultado:

Las pruebas que se empleó para establecer la resistencia de los ladrillos fue, la prueba a compresión con ladrillos hechos con 60% caucho de caucho molido y tierra en 40%; por otra parte, hicieron el ensayo a la flama en las mismas dimensiones de los ladrillos.

Prueba de compresión:

Espécimen 1:

(Angeles, 2015) detalla que: “En este estudio utilizamos la prensa universal donde se somete a la prueba solo dos ladrillos de 11X7.2X4.5cm” (p. 47).

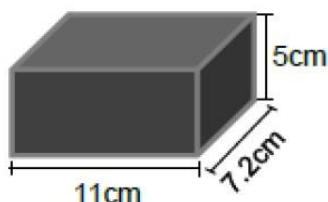


Figura 1. Dimensiones del ladrillo a utilizar. (Angeles, 2015)



Figura 2. Prueba a la resistencia de compresión (Angeles, 2015)

Muestra	Resistencia a la compresión
1	180 Kg/cm ²
2	150 kg/cm ²

Figura 3. Resultados de la prueba (Angeles, 2015)

Como menciona (Angeles, 2015): “Los estándares de México (NMX-C-404), que el mínimo valor de aguante a la compresión de un ladrillo, 60 kg/cm².”. (p.48)

Espécimen 2:

(Angeles, 2015) menciona: “Habiendo realizado el ensayo a compresión en los ladrillos de dimensiones menores, se procedió a realizar la prueba a 5 ladrillos de caucho molido con arcilla teniendo como medidas 22.8X11X5cm (medida convencional de los ladrillos).” (p.48)



Figura 4. Pruebas de compresión (Angeles, 2015)

Resistencia a la compresión (kg/cm ²)					
Muestra	1	2	3	4	5
	15.9	15.9	31.9	15.9	31.9

Figura 5. Pruebas de compresión (Angeles, 2015)

Conclusiones: Como se observa, el mampuesto anterior no cumple la resistencia los ensayos realizados, se calcula que se debe al excesivo porcentaje de caucho.

Nombre: “UTILIZACIÓN DE FIBRAS DE CAUCHO DE NEUMÁTICOS RECICLADOS EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE MAMPOSTERÍA PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL CANTÓN AMBATO”.

Autor: Neyva Gisela Almeida
Salazar

Fecha: 2011

Problemática planteada:

(Almeida, 2011) “La humanidad se ve enfrentada a fuertes complicaciones medioambientales y una de las principales razones es que no existe la posibilidad de exterminar decenas de millones de toneladas de neumáticos, según indagaciones realizadas estos elementos demoran en degradarse más de 600 años; escenario que exige a localizar opciones de eliminación de los mencionados elementos, existen métodos como la ignición y el acopio, pero no son nada servibles, ya que generan mucho peligro de fuego. en tal sentido, se plantea dar uso los neumáticos desechados con el fin de acortar las complicaciones ambientales.”

Objetivos:

(Almeida, 2011) describe: “exponer opciones de amortiguamiento al problema ambiental que las llantas desechadas ocasionan; lo que sugiere es emplear de fibras de caucho de neumáticos recicladas para la elaboración de unidades de albañilería que aguanten la resistencia sugerida para su utilización, reformando las técnicas de edificación”.

Metodología: (Almeida, 2011) detalla : “La indagación es cualitativo y cuantitativo.”

Conclusión:

las muestras realizadas por la autora, Neyva Gissela Almeida Salazar, fueron orientadas por un ingeniero de la facultad de ingeniería de UTA.

Bloques con el 0% de incorporación de caucho	12 muestras
Bloques con el 5% de incorporación de caucho	12 muestras
Bloques con el 10% de incorporación de caucho	12 muestras
Bloques con el 20% de incorporación de caucho	12 muestras
Bloques con el 30% de incorporación de caucho	12 muestras
Bloques con el 50% de incorporación de caucho	<u>12 muestras</u>
Total de muestra	72 muestras

Figura 6. Tabla de muestras (Almeida, 2011)

La autora utilizo las siguientes medidas de caucho:

TIPO 1: Radio 0,11cm; L: 0,57cm". (Almeida, 2011)

TIPO 2: Radio 0,14cm; L : 1,92cm (Almeida, 2011)

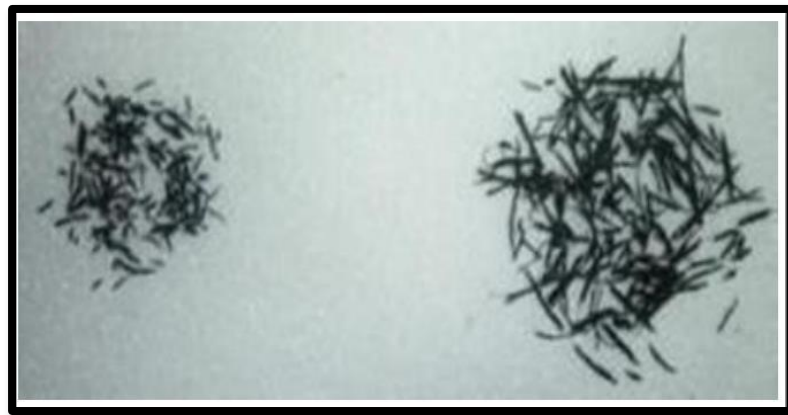


Figura 7. Presentación del caucho (Almeida, 2011)

(Almeida, 2011) afirma: “los adobes deben tener un tiempo de curado de 28 días. Luego de haber secado el adobe se procede a realizar las diferentes pruebas de laboratorio, se realizará las pruebas a las muestras con incorporación de caucho y a las muestras hecho de manera tradicional para realizar la comparación”. (p.56)

% DE CAUCHO	RESISTENCIA kg/cm ²	
	TIPO 1	TIPO 2
0%	12,14	12,14
5%	8,39	21,78
10%	9,98	17,92
20%	7,71	14,41
30%	11,12	7,03
50%	13,61	8,41

Figura 8. Tabla Comparación de las muestras. (Almeida, 2011)

En síntesis, los efectos más prósperos tuvieron las unidades que se elaboraron con caucho triturado de 5%.

(Almeida, 2011) determina: “las unidades después de someterlos a los experimentos de compresión se evidencio que la adición del caucho aumento la adherencia con respecto a las demás muestras con otros materiales ya que al hacer la prueba de compresión la unidad se despedazaba”. (p.61)

(Almeida, 2011) detalla: “después de hallar la mezcla ideal del bloque en investigación, se examinó el “peso”, contrastando con el bloque tradicional, donde se observó las muestras con 5% de caucho que reemplaza al agregado tuvo una reducción del 1,76% del peso.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Nombre: “VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE AL INCORPORAR VIRUTA Y CAUCHO”.

Autor: Jhon Cristian Mantilla
Calderón

Fecha: 2018

Problemática planteada:

(Calderón, 2018) señala que, “El empleo del adobe para las viviendas viene a ser la técnica más antigua que se difundió por todo el mundo. Lo accesible a las materias primas han transformado al bloque de adobe en uno de los materiales que se usa más en las construcciones.

Analizando diversos estudios se evidencia que la mayor cantidad de construcciones en Cajamarca viene siendo el adobe, cuyas construcciones son denominadas vulnerables ante sismos, por los componentes utilizados para su elaboración y la poca resistencia de los mismos, con la finalidad de que estos tipos de construcciones tengan mayor resistencia, se propone utilizar adobes con otras composiciones que tengan mayor resistencia a las convencionales”

Objetivos:

Establecer la diferenciación de las propiedades físico-mecánicas del adobe al añadir viruta y caucho, donde se ha añadido viruta y fibra de caucho en proporciones de 5%, 3% y 2 %, fabricando 245 unidades adobe, mismos que se sometieron a pruebas de aguante a compresión, flexión y pruebas de saturación”.

Metodología:

La investigación es descriptiva y tiene un diseño experimental.

Resultados:

como resultado final se evidencio que las pruebas de compresión llego a tener como mayor resistencia 30.25 kg/cm² en los adobes que tienen 3% de aditamento de viruta, en la prueba a flexión evidencio que el mayor aguante es de 8.35 kg/cm²; los cuales superan a las

pruebas realizadas a un adobe convencional. En el estudio de absorción redujo un 4% teniendo la adición de 5% de caucho, evidenciándose que el adobe elaborado con caucho se desgasta menos.

Conclusión:

Lo proyectado en la hipótesis de investigación se efectúa, debido a que las propiedades mecánicas y mecánicas cambian a favor de combinar virutas y caucho en los ladrillos cocidos, debido a que el aguante a compresión se incrementa hasta en un 36% con respecto a los ladrillos cocidos tradicionales. El aguante a la flexión aumenta hasta un 4 % cuando se añade 3% de viruta. Por otro lado, en el ensayo de absorción, se ha reducido un 4 % el que tiene incorporado 5% de caucho.

Nombre: “RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON INCORPORACIÓN DE CAL Y FIBRAS DE CAUCHO”.

Autor: Yesenia Mary Carmen Medina Díaz

Fecha: 2019

Problemática planteada:

(Díaz, 2019) indica: “Estudios revelan que en Cajamarca existe una gran proporción de construcciones con adobe. Se conoce que el adobe es muy propenso a los terremotos, causando perjuicios importantes en la estructura como el derrumbe parcial o general de la casa, asimismo puede ocasionar pérdidas humanas y económicas, especialmente en la industria de la construcción, considerando que nuestra área se ubica en la zona 3, donde los terremotos son muy potenciales.

En ese sentido, una opción podría ser edificar casas con adobes más fuertes. Para conseguirlo, es inevitable analizar profundamente las particularidades de los adobes, agregar materia prima o sustancias que permitan optimizar la resistencia a la compresión y flexión”.

Objetivos:

El objetivo del estudio fue observar la resistencia a la compresión y flexión de adobes comprimidos con adición de cal en porcentajes de 1%, 2% y 3% y con adición de caucho de 0.5%, 1% y 1.5% respectivamente. Donde se efectuaron pruebas que determinaron las propiedades físicas del suelo.

Metodología:

La investigación es aplicada que asume el objetivo de insertar la práctica del conocimiento en la investigación básica en favor de la humanidad, el diseño es experimental, ya que incluye la evaluación y el control de suma o resta de los resultados.

Resultados:

Se evidencio que los adobes comprimidos con de cal en proporciones de 3%, 2% y 1% y caucho en proporciones 1.5%, 1% y 0.5%, lograron un aguante a la compresión de 24.11 kg/cm², 19.93 kg/cm² y 17.10kg/cm² correspondientemente, creciendo en un 71.91% con diferencia al resultado obtenido de modelo patrón que ha sido de 14.29 kg/cm². Con respecto a la prueba de flexión, la adición de cal en porcentaje 3%, 2% y 1% y de caucho en 1.5%, 1% y 0.5%, resulto 9.21 kg/cm², 7.82 kg/cm² y 6.95 kg/cm² correspondientemente, creciendo un total de 48.97% en comparación al modelo patrón que tuvo 5.76 kg/cm².

Conclusión:

Lo planteado en la hipótesis de investigación se ha acertado, debido a que las muestras de adobe con adición de cal con 1%, 2% y 3% e incorporación de caucho de 0.5%, 1% y 1.5% respectivamente, optimizan sus propiedades mecánicas a medida que se adiciona cal y caucho.

Nombre: “ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ADOBE TRADICIONAL FRENTE A LAS UNIDADES DE ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO”.

Autores: Vanessa Íngrid Romero Cuentas
Carlos Danilo Callasi Venero

Fecha: 2017

Problemática planteada:

(CUENTAS & VENERO, 2017) refieren que: “Los adobes al tener costos más accesibles es frecuente su uso en las construcciones en el Perú y específicamente en el cuzco, los adobes tienen la tendencia de elaborarse de manera artesanal y sin conocimiento técnico que carece de control de calidad; trayendo como consecuencia construcciones propensos a tener daños frente a fenómenos naturales como el sismo”.

Objetivos:

El objetivo es conocer y proponer alternativas para optimizar la elaboración los adobes, con la finalidad tener adobes más resistentes sin que esto signifique más costo.

Metodología:

Es una INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA, debido a que en base cantidades y estadísticas mostraremos diversas hipótesis planteadas en este estudio, del mismo modo se deducirá los posibles resultados de esta indagación”

Resultados:

Los resultados demuestran los adobes estabilizado con asfalto al 5 % resisten 52.35 % más a la compresión que los adobes convencionales, y los adobes estabilizados al 10% resisten en un 81.15% más que el adobe tradicional, y en la prueba de agua responden satisfactoriamente.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Caucho

El caucho se emplea abundantemente en la elaboración de gomas, llantas, y objetos compactos, por sus buenas características de elasticidad y duración ante sustancias y químicos. Su transcurso de desintegración es muy tardío y por su dureza que posee impide su destrucción, es uno de los elementos más contaminantes por tener un alto grado de inflamabilidad, el incendio de caucho genera gases nocivos hacia nuestra salud creando poli aromático y metales pesados. (Aliso, 2001)

- ***Propiedades físicas de caucho.***

El caucho posee una sensibilidad a la variación del calor y frío puesto que tiene la propiedad tiende a hacerse rígido y fibroso climas fríos, en cambio en el calor se vuelve más flácido y elástico, la blandura del caucho estará sujeto al espécimen de árbol extirpado y del método de extracción del látex, si existe microbios o si hay enmohecimiento es por ello que al procesar el caucho son adicionados insumos químicos para mejorar su plasticidad. La densidad de la misma varía entre 0.950 gr/cm³ a 0 ° C y 0.934 gr/cm³ a 20 ° C, el caucho tiene la propiedad de poder distorsionarse en distintas ocasiones, pero, al pasar el tiempo no retomara su estado inicial, salvo que se le ponga en altas temperaturas, a esto se le denomina como distorsión residual y es principal característica del caucho.

- ***Vulcanización.***

Este proceso radica en utilizar altas temperaturas al caucho en crudo con incidencia de azufre para alterar sus propiedades, el azufre posee la capacidad de crear lazos entre los vínculos lineales, los lazos permiten unir moléculas creando extensiones entre ellos, las características que brinda es un caucho más duro y por consecuencia larga durabilidad.

2.2.2. Adobe:

El termino adobe hace referencia al bloque maciza de suelo crudo, el mismo que se compone en base de Ichu (paja) u otro material. (E-080, 2006)

• *Requerimientos para elaboración del adobe:*

Debe tener una consistencia maciza y debe considerar solo hoyos paralelos a la cara del asentado. El adobe tiene que mantenerse limpio de cuerpos extraños, malformaciones, agrietamientos que puedan influir en la degradación. (E-080, 2006)

• *Formas y medidas del adobe:*

Las formas y medidas varían de acuerdo al uso que se le va dar, existen adobes rectangulares y cuadrados así mismo los ángulos varían de acuerdo al diseño, no obstante, las dimensiones deben de tener relación en las proporciones para ellos se tienen en cuenta las siguientes premisas:

- a) los bloques de adobes que su característica es rectangular, el largo debe tener en proporción el doble del ancho.
- b) La analogía entre la longitud y el alto tendrá una proporción de 4 a 1.
- c) el alto se estima que tiene que pasar los 8 cm. (E-080, 2006)

2.2.3. Adobe estabilizado:

Son aquellos adobes que se le adicionan materiales como (pavimento, cemento, yeso, plástico, etc.) con la finalidad de optimizar sus propiedades. (E-080, 2006)

2.2.4. Fibras estabilizantes:

La adición de las fibras maneja la conducta de dilatación y retracción o contracción en el proceso de fraguado; tiene la finalidad de adherir un material con fibra al suelo seco, estableciendo lazos al juntarse. Las fibras utilizadas pueden proceder de un vegetal, como el Ichu, diferentes granos, aserrín, cascara de arroz, o de la fauna como,

pelos de caballo, y de trascendencia artificial como la fibra de caucho. Las fibras como estabilizantes generan mayor consistencia en los adobes y evita la creación de fisuras y sus propiedades se prolongan a lo largo del tiempo. (Arteaga, Medina, & Gutiérrez, 2011)

2.2.5. Paja o ichu:

El Ichu es una hierba que nace en los andes que están entre 3,300 a 4,500 msnm, son vegetaciones que crecen en bajas temperaturas, por lo que sobran en las alturas del Perú. Es una fibra natural de espesor delgada, que son utilizadas para elaborar los adobes. La alta proporción de lignina le da una resistencia a la desintegración que pueden generar microorganismos (Jiménez & Llanos, 1985)

2.2.6. Propiedades a estudiar del adobe:

- ***Ensayo a la compresión.***

El ensayo a la resistencia de fuerza de compresión es una de las primordiales propiedades de un adobe. Los resultados elevados marcan indicios de alta calidad, los resultados con bajo promedio muy por el contrario dan indicios que tendrán poca duración y baja resistencia. El ensayo a compresión del adobe se comprobará experimentando cubos trabajados cuya arista será igual a la menor dimensión del adobe. El resultado de la fuerza resistente en compresión se conseguirá en función a la sección perpendicular, teniendo como mínimo 6 muestras, Las pruebas se realizarán con las muestras totalmente secas, obteniendo como resultado mínimo 12 kg/cm². (E-080, 2006)

La fórmula del ensayo a compresión es la siguiente:

$$C = \frac{W}{A} \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

C = Resistencia a compresión de la muestra (Kg/cm²).

W = Carga máxima aplicada (Kg).

A = Media de las áreas netas superior e inferior (cm²).

- **Ensayo a flexión o corte:**

El ensayo a corte se realiza mediante la presión de una fuerza que se realiza en la cara frontal del adobe, hasta que la muestra presente la primera falla, es en ese momento que se apunta la resistencia soportada. El cálculo resistencia a corte se expresa de la siguiente manera:

Donde:

S = Resistencia a flexión de la muestra (Kg/cm²). W = Carga máxima aplicada (Kg).

L = Espacio entre soportes (cm)

b = Ancho medio de la muestra. (cm)

d = Altura media de la muestra (cm)

La resistencia a corte del total se establecerá como la media de todas las muestras ensayadas. (NTP. 399.613, 2003)

- **Ensayo de absorción.**

El ensayo de absorción se determina en base a la cuantía de líquido que humedece el adobe por intermedio de los poros, llenando a la muestra de manera ligera o severa.

La absorción de líquido involucra una variación de las propiedades de un material. En lo habitual disminuye la firmeza y la dureza. Agravan las propiedades dieléctricas. La absorción de líquido trae como consecuencia el empanzamiento y variación de las medidas. (ISO 62, 2008)

Para calcular la cantidad de absorción se utiliza la siguiente formula:

$$A = \frac{100 * (W_s - W_d)}{W_d} \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

A = Absorción (%)

W_s = Peso de la muestra húmeda, posterior a la inmersión al agua (Kg)

W_d = Peso seco de la muestra (Kg).

Ensayos del suelo a emplear:

a) *Contenido de Humedad:*

(W%): (Norma ASTM D 2216) Se refiere al comprendido de líquido (agua) del espécimen de tierra, en la que se relaciona el peso del agua que este contiene y el peso de la muestra resecada en el calentador, mencionada en un porcentaje. pudiendo tener variación.

b) *Análisis Granulométrico:*

(Norma ASTM D 422) Esta referido a conocer el porcentaje de las variadas dimensiones de las partículas que son parte de la tierra. donde se especifica en volúmenes las partículas de tierra, el cual se determina por la técnica del tamizado. Una vez determinada la composición granulométrica del suelo, se grafica para representar la conocida curva granulométrica.

c) *límites de consistencia o límites de atterberg.*

Según el científico A. Atterberg las arcillas se clasifican según la influencia de la humedad en su consistencia. Los límites nos ayudan a saber la plasticidad de la tierra. Los límites de densidad se determinaron utilizando suelos que atravesaron la malla N° 40

Límite Líquido (LL).

(ASTM D4318-00) Se denomina a la cantidad de humedad mencionado en porcentaje con relación al peso seco de la muestra, donde el suelo pasa del estado líquido al plástico.

Límite Plástico (LP).

(ASTM D4318-00) Se define a la cantidad de humedad indicado en porcentaje con relación al peso seco de la ejemplar resecada en calentador, donde el suelo cambia de una fase semisólida a una fase plástica.

Índice de Plasticidad (IP).

Se determina a margen numérico que existe entre el Límite Líquido y el Límite Plástico.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

El refuerzo con caucho favorecerá considerablemente en las propiedades físico - mecánicas de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.

2.3.2. Hipótesis específicos

- El refuerzo con caucho producirá un efecto considerable en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.
- El refuerzo con caucho influirá considerablemente en el esfuerzo a corte de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.
- El refuerzo con caucho favorecerá de manera considerable a la saturación y absorción (humedad-agua) de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.

2.4. VARIABLES

2.4.1. Variable dependiente

Refuerzo con caucho

2.4.2. Variable independiente

Propiedades físico- mecánicas del adobe

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE Refuerzo del caucho	Son componentes químicos que tienen gran capacidad de tensión para posteriormente soportar pesos verticales y laterales, del mismo modo resistencia a la humedad, es importante mencionar que dicho dispositivo de refuerzo sea compatible con el muro de tapial o adobe. afirman profesionales del ministerio de vivienda (2016. p. 5)	El refuerzo del caucho frente a su elasticidad y duración lo convierte en un material sísmico resistente, donde se desarrollara los diferentes tipos de ensayo, para evaluar la cantidad optima a utilizar.	PROPIEDADES FÍSICAS	DUREZA IMPERMEABILIDAD	Medición de la dureza con durómetros (ASTM D2240)
VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades físico- mecánicas del adobe y tapial	Las particularidades mecánicas de los materiales nos consienten distinguir un material de otro puede ser por su constitución, estructura o conducta frente algún resultado físico o químico.	Es el medio donde se determina cuantitativamente la capacidad de sus componentes, expresado en términos de variabilidad de medidas y curvatura, resistencia a la compresión, resistencia al desgaste, tiene una importancia fundamental para la evaluación de su función como unidad de albañilería de suelo , del mismo modo mejorar el proceso constructivo ideando nuevas cosas en la construcción de tierra.	PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS	ESFUERZO A COMPRESION ESFUERZO A CORTE O FLEXION PRUEBA DE ABSORCION	Ensayo a corte E -08 diseño y construcción con suelo reforzado Ensayo de compresión E-08 diseño y construcción con suelo reforzado Ensayo de absorción E-08 diseño y construcción con tierra reforzado

FUENTE: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La siguiente exploración es de tipo APLICADA ya que se basa en las suposiciones concernientes al tema, donde se precisa las variables, dimensiones e indicadores, enfatizando fórmulas que servirán para desenvolver la reciente indagación.

3.1.1. Enfoque

La siguiente indagación cumple con los requisitos de metodología para pertenecer al tipo, según el enfoque, de INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA, puesto que en función a números y estadísticas comprobaremos las diversas hipótesis planteadas para la presente indagación, del mismo modo percibiremos los potenciales resultados del estudio, por intermedio de herramientas de cómputo, estadísticas, y cálculos para alcanzar resultados.

3.1.2. Alcance o nivel

La presente exploración cumple con los parámetros para ser DESCRIPTIVO, en este caso se describirá parámetros y se realizará la comparación de los resultados.

3.1.3. Diseño

El diseño es EXPERIMENTAL ya que se controlarán las variables, teniendo una causa y efecto entre ellos, apoyados por instrumentos de medición, así mismo, se efectuarán ensayos que ayudaran a determinar y demostrar que la tierra y el caucho es ideal para elaborar adobes.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

No probabilística (por conveniencia) (Creswell, 2008) determina que : “un procesamiento de muestreo cuantitativo donde el indagador elige a los colaboradores, puesto que están disponibles a ser evaluados”.

La población es equivalente a la muestra, en donde se realizará 120 ejemplares de adobe donde, 30 ejemplares son tradicionales compactados con paja y 80 son elaborados con diferentes porcentajes de caucho.

Tabla N° 1. Cantidad de muestras a elaborar.

Ítem	Cant.	TIPO DE MATERIAL
1	30	ADOBE TRADICIONAL CON PAJA
2	30	ADOBE CON INCORPORACION DE CAUCHO EN (1%)
3	30	ADOBE CON INCORPORACION DE CAUCHO EN (4%)
4	30	ADOBE CON INCORPORACION DE CAUCHO EN (7%)

FUENTE: Elaboración propia.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.3.1. Para la recolección de datos

Tabla N° 2. Técnicas e instrumentos

TECNICA	INTRUMENTOS
OBSERVACION DIRECTA	GUIAS DE OBSERVACION
ENSAYOS DE LABORATORIO	FICHAS TECNICAS

FUENTE: Elaboración propia.

Se empleará la técnica de observación directa puesto que se debe percibir de manera vigilante y con la ayuda de un experto lo que sucede en cada uno de las muestras con los diferentes ensayos a realizar, todos los datos y medidas que servirá para la presentación de resultados deben ser anotados de inmediato. Como principal instrumento se tendrá las guías de observación y las fichas técnicas de

laboratorio ya que admitirá procesar técnicas de organización y clasificación de la investigación las diversas pruebas a realizar.

3.3.2. Para la presentación de datos

En la exposición de datos se empleará gráficos y cuadros que ayuden a contrastar los resultados de las diferentes proporciones de caucho utilizados para la elaboración de los adobes.

3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos

El análisis y presentación de resultados nos basaremos a la norma E-080, realizando 10 ensayos por cada tipo de abobe los mismos que tendrán como mínimo entre 28 y 30 días de secado para proceder a las distintas pruebas de laboratorio planteadas.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. OBTENCION DE MATERIALES A UTILIZAR:

4.1.1. Suelo

La tierra utilizada en la fabricación de los adobes se recolecta por excavación con herramientas manuales como el pico y la pala, de la cantera “Casa Blanca”, que está situado el kilómetro 11.5 de la carretera central Huánuco – Lima.

El material extraído fue derivado al laboratorio de suelos EHEC S.C.R.L PERU Ubicado en Urb. San Andrés Mz "C" Lt "6" Pillco Marca – Huánuco.

Ubicación de la cantera

Departamento: Huánuco.

Provincia: Huánuco.

Distrito: Pillco marca.

Comunidad: Casa Blanca - Vichaycoto.



Figura 9. Ubicación de la cantera FUENTE: Google maps.

4.1.2. Paja o ichu.

El material fue extraído de manera manual con herramientas como el hoz y machete de las alturas del centro poblado de Vichaycoto, lugar denominado “Pucara” que se encuentra aproximadamente a 1 hora y media de camino desde Vichaycoto.

Ubicación de extracción

Departamento: Huánuco.

Provincia: Huánuco.

Distrito: Pillco marca.

Comunidad: Vichaycoto - Pucara.



Figura 10. Ubicación de extracción de la paja o ichu FUENTE: Google maps.

4.1.3. Fibras de caucho.

El caucho fue reciclado de diferentes vulcanizadoras del distrito de Pillco Marca, teniendo como material principal las cámaras de las llantas.

Las medidas cortadas de las cámaras de las llantas fueron las siguientes:

❖ **Radio o Ancho:** 0.07 cm.

❖ **Largo:** 0.8 cm.

Ubicación de reciclado

Departamento: Huánuco.

Provincia: Huánuco.

Distrito: Pillco Marca.



Figura 11. Fibras de cámaras de llantas (caucho) cortadas para la elaboración de adobes.

4.1.4. Dimensiones del adobe

La muestra de adobes elaborados para el ensayo de compresión tiene proporcionalmente la mitad de un adobe tradicional utilizados en la construcción de la hacienda de Vichaycoto, debido a que esta prueba requiere que la muestra sea equivalente en sus medidas por todos sus lados. En el caso de los ensayos de corte y absorción se utiliza el tamaño normal, que es la misma que se empleó en la construcción de la hacienda Vichaycoto, estas medidas son las siguientes:

H: 10 cm

L: 40 cm

A: 20 cm

Tabla N° 3. Comparación las medidas del adobe utilizadas en la hacienda Vichaycoto frente a las de la investigación.

MEDIDAS	ADOBE UTILIZADOS EN LA HACIENDA VICHAYCOTO	ADOBE UTILIZADOS PARA LA INVESTIGACION
Altura (H)	10 cm.	10 cm.
Largo (L)	40 cm.	40 cm.
Ancho (A)	20 cm.	20 cm.

FUENTE: Elaboración propia.

4.2. PROCESAMIENTO DE DATOS.

4.2.1. Clasificación del suelo

Se realizó el factor de análisis de la cantera de donde se extraerá el material (suelo), para determinar el tipo de suelo o tierra a la que pertenece. Los resultados emitidos por el laboratorio se encuentran en anexo N° 05 de esta investigación y a continuación se muestra el resumen de los resultados.

Tabla N° 4. Valores obtenidos de los ensayos de suelo

ITEM	TIPOS DE ENSAYOS	RESULTADO
1	LIMITE PLASTICO	23.87%
2	LIMITE LIQUIDO	18.58%
3	INDICE DE PLASTICIDAD	5.30%
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	18.58 %
5	PRUEBAS GLANULOMETRICAS	
	- PASA MAYA N° 4 (5mm)	74.84 %
	- PASA MAYA N° 200(0,080 mm)	24.69 %

FUENTE: Elaboración propia.

De la Tabla N° 4 obtuvo como resultado que pertenece al tipo de tierra suelo con partículas gruesas, en esta prueba más del 74 % filtra la malla N°4, y la malla N° 200 pasa el 24.69 %. el índice de plasticidad es mayor a 5% y se puede confirmar que es un Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Arena arcilloso-limosa con grava SC-SM

También se muestra que la granulometría de la tierra, cumple con lo establecido en la norma para elaboración de adobes, estipulado en la Norma E-080.

4.2.2. Dosificación de cucho y paja para cada tipo de adobe.

Tabla N° 5. Cantidad de fibra para adobes rectangulares.

ITEM	PORCENTAJE	PESO DE SUELO SECO (GR)	PESO DE FIBRA (GR)
1	ADOBE CONVENCIONAL	12,000	500
2	1 % DE CAUCHO	12,000	120
3	4 % DE CAUCHO	12,000	480
4	7% DE CAUCHO	12,000	840

FUENTE: Elaboración propia.

los adobes rectangulares han sido elaborados para las pruebas de corte o flexión y la prueba de absorción. Estos adobes tienen un peso aproximado de 12 kg. y han sido agregados las proporciones de caucho y paja en función al peso seco del adobe, estos adobes cuentan con las siguientes medidas:

H: 10 cm

L: 40 cm

A: 20 cm

Tabla N° 6. Cantidad de fibra para adobes cuadrados.

ITEM	PORCENTAJE	PESO DE TIERRA SECA (GR)	PESO DE FIBRA DE CAUCHO (GR)
1	ADOBE CONVENCIONAL	6,000	250
2	1 % DE CAUCHO	6,000	60
3	4 % DE CAUCHO	6,000	240
4	7% DE CAUCHO	6,000	420

FUENTE: Elaboración propia.

En el caso de los adobes cuadrados han sido elaborados para la prueba de compresión, del mismo modo que los adobes rectangulares la dosificación del caucho y paja es en función al peso seco del adobe, las medidas son exactamente la mitad de un adobe rectangular teniendo como peso aproximado 6.00 kg. Con las siguientes dimensiones:

H: 10 cm

L: 20 cm

A: 20 cm

4.2.3. Evaluación de las propiedades físico- mecánicas de las unidades de abobe.

4.2.3.1. Resistencia a ensayo de flexión o corte.

Tabla N° 7. Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe convencional (paja).

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA(KG/CM2)
1	12.00	Rectangular.	9.79
2	12.00	Rectangular.	12.60
3	12.00	Rectangular.	10.00
4	12.00	Rectangular.	9.60
5	12.00	Rectangular.	11.90
6	12.00	Rectangular.	8.77
7	12.00	Rectangular.	11.50
8	12.00	Rectangular.	11.40
9	12.00	Rectangular.	10.20
10	12.00	Rectangular.	9.40
PROMEDIO			10.50

FUENTE: Elaboración propia.

En la Tabla N° 07 podemos observar que en la prueba de resistencia a flexión o corte de un adobe convencional donde los resultados oscilan entre 8.77 kg/cm². Y 12.60 kg/cm² resultado con una media de 10.50 kg/ cm².

Tabla N° 8. Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe con 1% de adición de caucho

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA(KG/CM2)
1	12.00	Rectangular.	6.63
2	12.00	Rectangular.	10.60
3	12.00	Rectangular.	7.44
4	12.00	Rectangular.	7.03
5	12.00	Rectangular.	8.60
6	12.00	Rectangular.	7.2
7	12.00	Rectangular.	6.10
8	12.00	Rectangular.	7.85
9	12.00	Rectangular.	6.83
10	12.00	Rectangular.	6.81
PROMEDIO			7.55

FUENTE: Elaboración propia.

La Tabla N° 08 se muestra los valores de la prueba de resistencia a flexión o corte de un adobe con adición de 1 % de caucho, teniendo como resultados un rango que va desde 6.10 kg/cm2 hasta 10.60 kg/cm2, resultando con una media de 7.55 kg / cm2.

Tabla N° 9. Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe con 4% de adición de caucho.

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA (KG/CM2)
1	12.00	Rectangular.	11.52
2	12.00	Rectangular.	15.40
3	12.00	Rectangular.	12.03
4	12.00	Rectangular.	11.42
5	12.00	Rectangular.	12.03
6	12.00	Rectangular.	11.52
7	12.00	Rectangular.	11.82
8	12.00	Rectangular.	11.21
9	12.00	Rectangular.	11.82
10	12.00	Rectangular.	11.52
PROMEDIO			12.32

FUENTE: Elaboración propia.

La Tabla N° 09 nos detalla los resultados obtenidos del ensayo de esfuerzo a flexión o corte para un adobe con 4% de adición de caucho, donde los resultados van desde 11.42 kg/ cm² hasta 15.40 kg/cm², promediando así el valor de 12.32 kg/cm².

Tabla N° 10. Ensayo de resistencia a flexión o corte de adobe con 7 % de adición de caucho

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA (KG/CM2)
1	12.00	Rectangular.	10.50
2	12.00	Rectangular.	12.85
3	12.00	Rectangular.	9.68
4	12.00	Rectangular.	10.19
5	12.00	Rectangular.	10.20
6	12.00	Rectangular.	10.09
7	12.00	Rectangular.	9.90
8	12.00	Rectangular.	10.00
9	12.00	Rectangular.	10.19
10	12.00	Rectangular.	10.10
PROMEDIO			10.40

FUENTE: Elaboración propia.

La Tabla N° 10 se percibe los valores alcanzados del ensayo de resistencia a corte o flexión, oscilan desde 9.68 kg/cm² a 12.85 kg/cm², resultando un intermedio de 10.40 kg/cm².

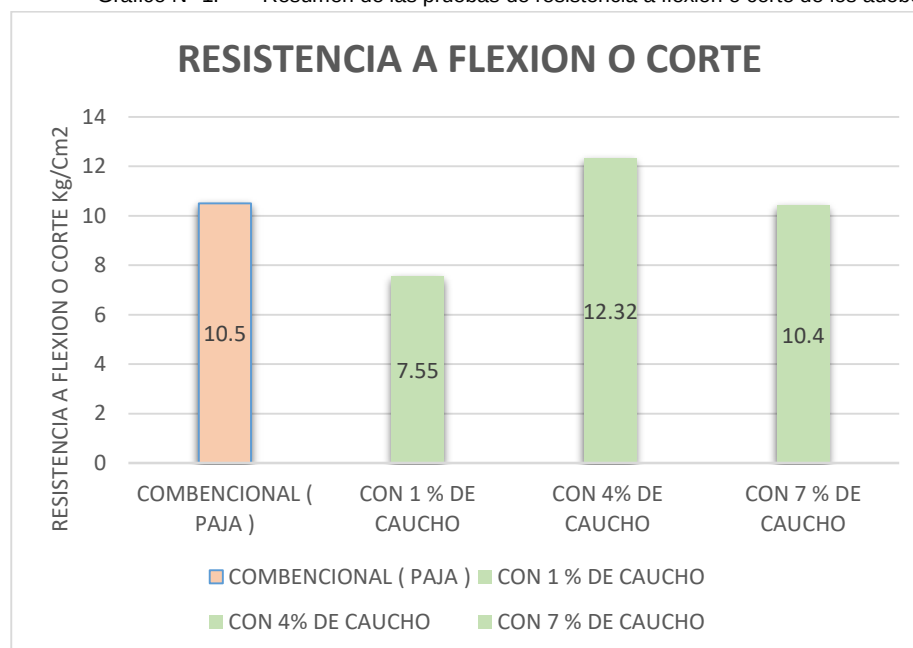
Tabla N° 11. Resumen de las pruebas de resistencia a flexión o corte de los adobes.

ITEM	TIPOS DE ADOBES	PROMEDIO DE RESISTENCIA A FLEXION O CORTE (Kg/ cm ²)
1	CONVENCIONAL (PAJA)	10.50
2	CON 1% DE CAUCHO	7.55
3	CON 4% DE CAUCHO	12.32
4	CON 7 % DE CAUCHO	10.40

FUENTE: Elaboración propia.

En la Tabla N° 11 se observa el resumen de la prueba de flexión o corte, donde se evidencia que los adobes hechos a base de caucho con 4 y 7 % tienen mejor resistencia que un adobe tradicional y un adobe echo con 1 % de caucho.

Grafico N° 1. Resumen de las pruebas de resistencia a flexión o corte de los adobes.



FUENTE: Elaboración propia.

Del grafico N° 01, podemos afirmar que en la prueba de flexión o corte el adobe con adición de 4 % de caucho ha obtenido la mayor resistencia con 12.32 Kg/Cm2, y la que evidencio baja resistencia para esta prueba fue la que tuvo 1% de adición de caucho con una resistencia de 7.55 kg/ Cm2.

4.2.3.2. Resistencia a ensayo de compresión.

Tabla N° 12. Ensayo de resistencia a compresión de adobe convencional (paja).

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA (KG/CM2)
1	6.00	Cuadrado	2.68
2	6.00	Cuadrado	2.89
3	6.00	Cuadrado	2.91
4	6.00	Cuadrado	3.14
5	6.00	Cuadrado	2.77
6	6.00	Cuadrado	2.97
7	6.00	Cuadrado	2.66
8	6.00	Cuadrado	3.14
9	6.00	Cuadrado	3.06
10	6.00	Cuadrado	3.02
PROMEDIO			2.92

FUENTE: Elaboración propia.

La tabla N°12 nos muestra las pruebas de resistencia a la compresión de los adobes convencionales donde los resultados varían desde 2.77 kg/cm² y 3.14 kg/cm², obteniendo una media de resistencia a la compresión de 2.92 kg/cm².

Tabla N° 13. Ensayo de resistencia a compresión de adobe con 1% de adición de caucho

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA (KG/CM2)
1	6.00	Cuadrado	2.30
2	6.00	Cuadrado	2.44
3	6.00	Cuadrado	2.56
4	6.00	Cuadrado	2.52
5	6.00	Cuadrado	2.69
6	6.00	Cuadrado	2.77
7	6.00	Cuadrado	2.49
8	6.00	Cuadrado	2.13
9	6.00	Cuadrado	2.38
10	6.00	Cuadrado	2.29
PROMEDIO			2.46

FUENTE: Elaboración propia.

La tabla N°13 detalla valores de resistencia a la compresión de los adobes elaborados con 1 % de caucho cuyos resultados oscilan entre 2.13 kg/cm² hasta 2.77 kg/cm², obteniendo así un intermedio de 2.46 kg/cm².

Tabla N° 14. Ensayo de resistencia a compresión de adobe con 4% de adición de caucho.

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA (KG/CM2)
1	6.00	Cuadrado	4.64
2	6.00	Cuadrado	4.95
3	6.00	Cuadrado	4.70
4	6.00	Cuadrado	4.55
5	6.00	Cuadrado	5.01
6	6.00	Cuadrado	5.49
7	6.00	Cuadrado	4.67
8	6.00	Cuadrado	4.95
9	6.00	Cuadrado	5.18
10	6.00	Cuadrado	4.81
PROMEDIO			4.90

FUENTE: Elaboración propia.

En la tabla N°14 se detalla los resultados de resistencia a la compresión de los adobes con 4% de caucho, obteniendo valores desde 4.55 kg/cm² hasta 5.49 kg/cm², el valor intermedio de resistencia a la compresión de la muestra con 4 % de caucho es 4.90 kg/cm².

Tabla N° 15. Ensayo de resistencia a compresión de adobe con 7 % de adición de caucho.

NUMERO DE MUESTRA	PESO SECO (Kg)	TIPO	RESULTADO DE LA PRUEBA (KG/CM2)
1	6.00	Cuadrado	4.24
2	6.00	Cuadrado	4.47
3	6.00	Cuadrado	4.16
4	6.00	Cuadrado	4.30
5	6.00	Cuadrado	4.42
6	6.00	Cuadrado	4.59
7	6.00	Cuadrado	4.67
8	6.00	Cuadrado	4.47
9	6.00	Cuadrado	4.16
10	6.00	Cuadrado	3.93
PROMEDIO			4.34

FUENTE: Elaboración propia.

De la Tabla N°15 nos muestra los resultados de la prueba a compresión del adobe con 7% de caucho estos resultados van desde 3.93 kg/cm² y 4.67 kg/cm², alcanzando un intermedio de 4.34 kg/cm².

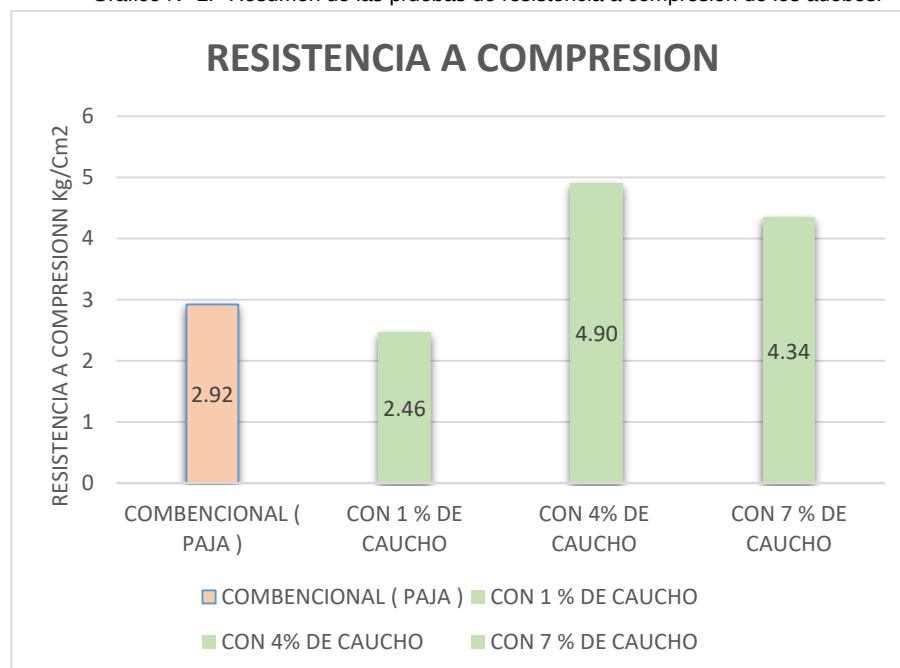
Tabla N° 16. Resumen de las pruebas de resistencia a compresión de los adobes.

ITEM	TIPOS DE ADOBES	PROMEDIO DE RESISTENCIA A FLEXION O CORTE (Kg/cm2)
1	CONVENCIONAL (PAJA)	2.92
2	CON 1% DE CAUCHO	2.46
3	CON 4% DE CAUCHO	4.90
4	CON 7 % DE CAUCHO	4.34

FUENTE: Elaboración propia.

En la tabla N° 16 se observa la síntesis de las pruebas de resistencia a compresión, de la que podemos rescatar que el adobe elaborado con 4% de caucho es la que obtuvo mayor resistencia con 4.90 kg /cm² frente al que obtuvo menor resistencia, el adobe con 1 % de caucho con 2.46 kg/cm².

Grafico N° 2. Resumen de las pruebas de resistencia a compresión de los adobes.



FUENTE: Elaboración propia.

Del gráfico N° 02, se puede afirmar que la muestra de adobe con 1 % de caucho es la que resistió menos frente a la prueba de compresión obteniendo 2.46 kg/cm², el adobe tradicional tuvo una resistencia de 2.92 kg/cm² y el adobe con 7 % de caucho alcanzó una resistencia de 4.34 kg/cm².

En relación a los resultados, los adobes elaborados con 4% de incorporación caucho obtuvo la mejor resistencia a la prueba de compresión con 4.90 kg/cm².

Tabla N° 17. Evaluación estadística de los bloques de adobe sometidos al ensayo de compresión.

	N°	TIPOS DE ADOBES	PROMEDIO DE RESITENCIA A COMPRESION(Kg / cm2)	DESVIACION ESTANDAR (Kg / cm2)	COEF. DE VAR (%)
1	10	PAJA	2.92	1.79	0.06
2	10	CON 1% DE CAUCHO	2.46	1.96	0.077
3	10	CON 4% DE CAUCHO	4.90	2.91	0.058
4	10	CON 7 % DE CAUCHO	4.34	2.29	0.517

FUENTE: Elaboración propia.

4.2.3.3. Prueba de absorción de agua.

4.2.3.3.1. Pasos para la prueba de absorción:

- **PESADO EN SECO:** Como paso N° 1 en la prueba de absorción Se procedió a realizar el pesaje en seco de las muestras que se empleara para el ensayo (adobe tradicional, adobe con incorporación de 1% ,4%y 7% de caucho), para posteriormente ser sumergidos al agua. dando como resultados al pesaje:

Tabla N° 18. Resultados de pesaje de adobes en seco.

ITEM	TIPOS DE ADOBES	PESO SECO (kg)
1	CONVENCIONAL (PAJA)	12.00
2	CON 1% DE CAUCHO	12.00
3	CON 4% DE CAUCHO	12.00
4	CON 7 % DE CAUCHO	12.00

FUENTE: Elaboración propia.

- **SUMERSIÓN AL AGUA:** Posterior al pesado del adobe en seco se procede a sumergir en cuerpo completo en un recipiente con agua, por un tiempo prolongado de 1 hora a todas las muestras.

Tabla N° 19. Resultados de pesaje de adobes en húmedo.

	TIPOS DE ADOBES	PESO PROMEDIO ADOBE HUMEDO (kg)	PESO DE AGUA ABSORBIDA (KG)
1	CONVENCIONAL (PAJA)	14.2	2.2
2	CON 1% DE CAUCHO	14.1	2.1
3	CON 4% DE CAUCHO	13.7	1.7
4	CON 7 % DE CAUCHO	13.5.	1.5

FUENTE: Elaboración propia.

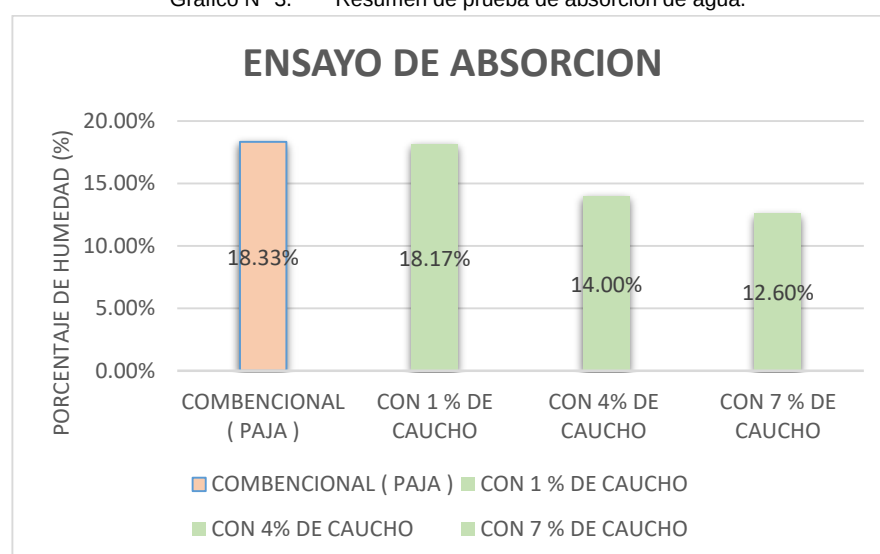
- **RESULTADOS:** los resultados obtenidos se detallan a continuación.

Tabla N° 20. Resultados de pesaje de adobes en húmedo en %.

ITEM	TIPOS DE ADOBES	PESO PROMEDIO ADOBE HUMEDO (kg)	PORCENTAJE DE ABSORCION (%)
1	CONVENCIONAL (PAJA)	14.2	18.33%
2	CON 1% DE CAUCHO	14.1	18.17%
3	CON 4% DE CAUCHO	13.7	14.00%
4	CON 7 % DE CAUCHO	13.5.	12.60%

FUENTE: Elaboración propia.

Grafico N° 3. Resumen de prueba de absorción de agua.



FUENTE: Elaboración propia.

El gráfico N° 03, nos muestra que en la prueba de absorción el adobe convencional obtuvo una absorción de agua de 18.33 % siendo esta la que más agua absorbe con relación los demás adobes, el caso más próspero es el del adobe con 7% de caucho que tuvo un grado de absorción de 12.60 %.

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Esta indagación asumió como objetivo buscar una alternativa de elaboración de adobes con otro tipo de material estabilizante que no sea la paja que ayude a mejorar las propiedades físico mecánicas, como principal alternativa se presentó el caucho de llantas y cámaras recicladas, teniendo como antecedentes estudios hechos sobre aplicación del caucho en ladrillos y adobes.

Ante todo, se proyectó explorar cuáles son las proporciones (% porcentajes en relación al suelo seco)de adición de caucho que mejor resultado arrojan, tomado en consideración otros estudios que realizaron estas pruebas en base a otras proporciones de caucho, además de utilizar otro porcentajes de caucho a diferencia de otros estudios también se utilizó otro tipo de presentación de fibras de caucho (tiras de caucho entre 7 y 10 cm de largo y 1 cm aprox. de radio) pretendiendo así verificar que resultados nos arrojan frente a otros estudios .

De los resultados adquiridos en esta indagación, podemos resumir que los adobes elaborados con adición de caucho obtuvieron mejores resultados en comparación al adobe tradicional tanto en la prueba de compresión, flexión o corte y la prueba de absorción.

En los siguientes párrafos, se discutirá los aciertos y desaciertos de nuestra investigación frente a otras investigaciones y datos obtenidos de otras bibliografías.

Del estudio de los efectos de esta investigación se puede afirmar que los adobes convencionales tienen una resistencia intermedia a flexión o corte de 10.50 kg/ cm², en la misma prueba a flexión o corte el adobe con 1% de caucho posee una resistencia intermedia de 7.55 kg/cm², asimismo los adobes con 4% de caucho tiene una resistencia intermedia de 12,32 kg/cm² a la prueba de flexión o corte y el adobe con 7 % de caucho tiene una resistencia de 10.40 kg/cm² en la prueba entes misionada. En las pruebas de

compresión los adobes convencionales alcanzaron una resistencia intermedia de 2.92 kg/cm², el de 1% de caucho consiguió una resistencia promedio de 2.46 kg/cm², en la misma prueba el adobe con 4 % de caucho obtuvo una resistencia promedio de 4.90 kg/cm² y el de 7% de caucho con un intermedio de 4.34 kg/cm².

En el ensayo de absorción el adobe convencional alcanzo un valor promedio de 15,49 % de agua, seguido por el adobe con 1% de caucho que alcanzo un promedio de 14.79% de agua y los que menor absorción de agua obtuvieron fueron los adobes hechos con 4% y 7% de caucho que obtuvieron un promedio de 11.97 y 10.56 % respectivamente.

(Calderón, 2018) en la tesis “Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho” planteo elaborar adobes con incorporación de caucho y viruta con las siguientes proporciones; 2%, 3% y 5 %, cuyas muestras se evaluaron en resistencia a flexión, compresión y absorción. En el cual mostro su mayor resultado de resistencia a la compresión de 30.25 kg/cm² en los adobes con 3% de adición de caucho, en resistencia a flexión demostró un resultado de resistencia de 8.35 kg/cm²; y en la prueba de absorción mostro un 5 % de absorción.

Del acierto de esta investigación podemos decir que, en comparación al estudio mencionado, el adobe con 4 % de caucho obtuvieron mejores resultados en los ensayos de compresión, flexión y absorción frente al adobe con 3% de caucho de la investigación en comparación.

CONCLUSIONES

- Se acierta en lo trazado en las hipótesis específicas 1,2 y 3 de investigación, puesto que las propiedades físico-mecánicas han cambiado prósperamente con la adición de caucho al adobe, tanto en la prueba de compresión, flexión y absorción
- De los adobes con adición de caucho al 1 %, 4 % y 7 %, el adobe elaborado con 4 % de caucho ha obtenido mejores resultados en las pruebas de compresión y flexión, y en la prueba de absorción está cerca al adobe con 7 % de caucho, concluyendo que el adobe con 4% de caucho es el óptimo frente a un adobe convencional.
- El adobe convencional echo con paja ha mostrado resistencias bajas en los diferentes ensayos realizados frente a los adobes hechos con caucho.
- Los adobes con adición del 4 % de caucho serán planteadas para realizar la restauración arquitectónica de la casa hacienda de Vichaycoto, puesto que en las pruebas demostró que puede ser resistente a las inclemencias del tiempo y las fuerzas naturales, garantizando así su duración en el tiempo.

RECOMENDACIONES

- Recomiendo hacer estudios de fabricación de adobes con porcentajes de 1,4 y 7 % de caucho molido o fibras de cámara de llantas con medidas diferentes utilizadas en esta investigación.
- También se recomienda proponer la mejora del proceso de elaboración del adobe buscando mejorar el comportamiento a absorción de agua puesto que es un punto que aún no se puede alcanzar resultados muy favorables.
- Recomiendo efectuar estudios de fabricación de adobes con hilos de las escobas de plástico en reciclaje en diferentes proporciones y porcentajes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aresta, A. M. (2014). Maium, Casa de barro en Villa la Angostura. En A. M. Aresta, *Maium, Casa de barro en Villa la Angostura* (pág. 05). Villa la Angostura.
2. Arq. Rubén salvador, R. G. (2006). Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% y reforzados con fibra de coco, para muros de carga en Tampico. En R. G. Arq. Rubén salvador, *La tierra cruda en la construcción del hábitat* (págs. 15-16). España: Roux.
3. Construmatica. (2012). Viviendas con Adobe. En Construmatica, *Viviendas con Adobe* (págs. 01-08). Valencia.
4. Diego, D. a. (2004). Adobe, características y sus principales usos en la construcción. En D. a. Diego, *Instituto Tecnológico de la Construcción* (pág. 15). México: D.F.
5. EcoHabitar. (2010). Adobe Estabilizado. En EcoHabitar, *Autoconstrucción para el hogar* (págs. 05-14). Mansilla.
6. Ministerio de Vivienda, C. y. (2010). Edificaciones Antisísmicas de Adobe. En C. y. Ministerio de Vivienda, *Manual de Construcción con Adobe* (págs. 06-20). Lima - Perú: San marcos S.A.
7. Mixtepec, P. (2011). Mejoramiento del adobe para disminuir riesgos en la construcción. En M. Pedro, *Centro Interdisciplinario de Investigación para el desarrollo* (pág. 04). México: Oaxaca.
8. Ángeles, S. (mayo de 2015). *Elaboración de ladrillos a partir de neumáticos de reusó*. Recuperado el 10 de 03 de 2018, de <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/20674/1/Elaboraci%C3%B3n%20de%20ladrillos%20a%20partir%20de%20neum%C3%A1ticos%20de%20reus%C3%B3.pdf>
9. ACI-214. (1968). *Práctica Recomendada para la Evaluación de Resultados de Ensayos de Compresión de concreto en el campo*. México: Azteca.
10. Benites Zapata, V. (2017). *Adobe estabilizado con extracto de Cabuya*. Piura: CCA.
11. Blondet, M., & Vargas Neuman, J. (2015). *Casas sismo resistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas*. Lima-Perú.

- 60

ANEXOS

Anexo N° 01

RESOLUCIÓN DE APROBACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1331-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 19 de Octubre de 2021

Visto, el Oficio N° 314-2021-C-PAA-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Arquitectura, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"**, presentado por el (la) Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO**.

CONSIDERANDO:

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

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

Que, mediante Resolución N° 568-2021-D-FI-UDH, de fecha 27 de mayo de 2021, perteneciente al Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Dennis Leopoldo Millan Suarez, docente adscrito al Programa Académico de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 314-2021-C-PAA-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"** presentado por el (la) Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Mariella Corilla Ruiz (Presidente), Mg. Lincoln Saúl Alvarado Huamán (Secretario) y Arq. Juan Ramón Verástegui Samaniego (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación, y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución titulado: **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"** presentado por el (la) Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO** para optar el Título Profesional de Arquitecto(a) del Programa Académico de Arquitectura de la Universidad de Huánuco.

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

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAA - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/nto.

Anexo N° 02

RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1331-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 19 de Octubre de 2021

Visto, el Oficio N° 314-2021-C-PAA-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Arquitectura, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"**, presentado por el (la) Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO**.

CONSIDERANDO:

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

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

Que, mediante Resolución N° 568-2021-D-FI-UDH, de fecha 27 de mayo de 2021, perteneciente al Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Dennis Leopoldo Millan Suarez, docente adscrito al Programa Académico de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 314-2021-C-PAA-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"** presentado por el (la) Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Mariella Corilla Ruiz (Presidente), Mg. Lincoln Saúl Alvarado Huamán (Secretario) y Arq. Juan Ramón Verástegui Samaniego (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación, y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución titulado: **"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO - 2021"** presentado por el (la) Bach. **Elvis Daniel, OLIVAS TIMOTEO** para optar el Título Profesional de Arquitecto(a) del Programa Académico de Arquitectura de la Universidad de Huánuco.

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

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAA - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/EJMI/nto.

Anexo N° 03

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO : “REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO – PILLCO MARCA 2021”				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general		Tipo de investigación: Aplicada
¿En qué medida el refuerzo del Caucho, contribuye a mejorar las propiedades físico - mecánicas del adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?	Evaluar la influencia del refuerzo con Caucho en las propiedades físico - mecánicas del adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?	El refuerzo con caucho favorecerá considerablemente en las propiedades físico - mecánicas del adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021	Variable independiente: Refuerzo con caucho Variable dependiente: Propiedades físico mecánicas del adobe.	Nivel o alcance de investigación: Descriptiva Correlacional
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Población y muestra	Diseño de investigación:
¿Qué efecto produce el refuerzo con caucho en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021? ¿De qué manera influye el refuerzo con caucho en el esfuerzo a corte de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021? ¿En qué grado favorece el refuerzo con caucho en la saturación (humedad) de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021?	- Determinar el efecto del refuerzo con caucho en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021. - Conocer el efecto del refuerzo con caucho en el esfuerzo a corte de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021. - Valorar la conducta de los adobes las pruebas de absorción (humedad – agua) en la hacienda de Vichaycoto- – Pillco Marca, 2021.	- El refuerzo con caucho producirá efecto significativo en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la Hacienda de Vichaycoto - Pillco Marca, 2021 - El refuerzo con caucho influirá significativamente en el esfuerzo a corte de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021 - El refuerzo con caucho favorecerá de manera considerable a la saturación y absorción (humedad-agua) de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.	Población Adobes elaborados en Vichaycoto. Muestra: 120 adobes	Experimental Técnicas de recolección de datos -Observación directa - Ensayos de laboratorio

Anexo N° 04

TABLA DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIA CUANTITATIVA
ETAPA 1	Conocer el efecto del refuerzo con caucho en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.	Ensayo a corte E -08 diseño y construcción con tierra reforzada
ETAPA2	Determinar el efecto del refuerzo con caucho en el esfuerzo a compresión de un muro de adobe en la casa hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.	Ensayo a corte E -08 diseño y construcción con tierra reforzada
ETAPA 3	Evaluar el comportamiento de las unidades de adobe ante condiciones de saturación y absorción (humedad – agua) en la hacienda de Vichaycoto – Pillco Marca, 2021.	Ensayo de absorción E-08 diseño y construcción con tierra reforzada

Anexo N° 05

ENSAYOS DE SUELO



PROYECTO:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"																										
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO																										
PROPIETARIO:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO																										
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO																										
MUESTRA:	M-1																										
DETALLE:	MUESTRA PARA LA FABRICACION DE ADOBES																										
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021																										
PESO INICIAL:	3081.1 Gr.	% DE HUMEDAD:	2.84%	MUESTRA HUMEDA INICIAL:	1174.60 Gr.																						
FRACCION:	3081.1 Gr.			MUESTRA SECA INICIAL:	1142.20 Gr.																						
TAMIZ N°	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA																						
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00																						
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00																						
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00																						
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00																						
1"	25.4	49.20	1.60	1.60	98.40																						
3/4"	19.05	129.70	4.21	5.81	94.19																						
1/2"	12.7	184.30	5.98	11.79	88.21																						
3/8"	9.525	101.50	3.29	15.08	84.92																						
1/4"	6.35	111.10	3.61	18.69	81.31																						
No 4	4.76	199.30	6.47	25.16	74.84																						
No 8	2.6	315.90	10.25	35.41	64.59																						
No 10	2	65.80	2.14	37.55	62.45																						
No 16	1.18	207.40	6.73	44.28	55.72																						
No 20	0.85	149.30	4.85	49.12	50.88																						
No 30	0.6	117.20	3.80	52.93	47.07																						
No 40	0.425	125.70	4.08	57.01	42.99																						
No 50	0.3	129.80	4.21	61.22	38.78																						
No 60	0.25	77.30	2.51	63.73	36.27																						
No 80	0.18	78.60	2.55	66.28	33.72																						
No 100	0.15	101.40	3.29	69.57	30.43																						
No 200	0.074	176.70	5.74	75.31	24.69																						
CAZOLETA	0.000	760.9	24.69	100.00	0.00																						
TOTAL		3081.1	100.00																								
DETALLES Y DESCRIPCION																											
Material granular equivalente a:																											
75.31%																											
Observaciones:																											
<table border="1"> <tr> <td>Modulo de fineza (MF)</td> <td>3.73</td> </tr> <tr> <td>Limite liquido LL</td> <td>23.87</td> </tr> <tr> <td>Limite plastico LP</td> <td>18.58</td> </tr> <tr> <td>Indice plasticidad IP</td> <td>5.30</td> </tr> <tr> <td>Pasa tamiz N° 4 (5mm):</td> <td>74.84</td> </tr> <tr> <td>Pasa tamiz N° 200 (0.080 mm):</td> <td>24.69</td> </tr> <tr> <td>D60:</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>D30:</td> <td>0.14</td> </tr> <tr> <td>D10 (diámetro efectivo):</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de uniformidad (Cu):</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Grado de curvatura (Cc):</td> <td>NP</td> </tr> </table>						Modulo de fineza (MF)	3.73	Limite liquido LL	23.87	Limite plastico LP	18.58	Indice plasticidad IP	5.30	Pasa tamiz N° 4 (5mm):	74.84	Pasa tamiz N° 200 (0.080 mm):	24.69	D60:	1.70	D30:	0.14	D10 (diámetro efectivo):	NP	Coefficiente de uniformidad (Cu):	NP	Grado de curvatura (Cc):	NP
Modulo de fineza (MF)	3.73																										
Limite liquido LL	23.87																										
Limite plastico LP	18.58																										
Indice plasticidad IP	5.30																										
Pasa tamiz N° 4 (5mm):	74.84																										
Pasa tamiz N° 200 (0.080 mm):	24.69																										
D60:	1.70																										
D30:	0.14																										
D10 (diámetro efectivo):	NP																										
Coefficiente de uniformidad (Cu):	NP																										
Grado de curvatura (Cc):	NP																										
Clasificación AASHTO																											
Material granular																											
Excelente a bueno como subgrado																											
A-1-b (0) Fragmentos de roca, grava y arena																											
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)																											
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).																											
Arena arcilloso-limoso con grava SC-SM																											
Granulometría																											

Eder F. Iribarren Villanueva
TÉCNICO LABORATORISTA

Ing. Eder F. Iribarren Villanueva
CIP. 78839

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



INVERSIONES EHEC S.C.R.L. PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS – ASFALTO – CONCRETO Y
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROYECTO:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"		
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO		
PROPIETARIO:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO		
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO		
MUESTRA:	M-1		
DETALLE:	MUESTRA PARA LA FABRICACION DE ADOBES		
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021		

NORMA TECNICA PERUANA NTP - 339.129

N° DE GOLPES	34	27	17
Suelo Húmedo + Tarro	26.14	24.79	25.39
Suelo seco + Tarro	23.42	22.21	22.55
Peso de Tarro	11.47	11.39	11.20
Peso del Agua	2.72	2.58	2.84
Peso de Suelo Seco	11.95	10.82	11.35
HUMEDAD %	22.76	23.84	25.02

MUESTRA	01	02
Suelo Húmedo + Tarro	17.47	17.29
Suelo seco + Tarro	16.50	16.35
Peso de Tarro	11.28	11.29
Peso del Agua	0.97	0.94
Peso de Suelo Seco	5.22	5.06
HUMEDAD %	18.58	18.58

DETALLE	RESULTADOS
Límite líquido LL	23.87 %
Límite plástico LP	18.58 %
Índice plasticidad IP	5.30 %

CURVA DE FLUIDEZ

— "Curva de fluidez" • Series1

Eder F. Iribarren Villanueva
 TÉCNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Albal
 CIP. 78838

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

Anexo N° 06

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS



ENSAYO DE FLEXION O CORTE	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO -MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	KG	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
L-01	ADOBE NATURAL	200	100	400	3.2	3200	0.96	9.79	
L-02	ADOBE NATURAL	153	100	400	3.15	3150	1.24	12.64	
L-03	ADOBE NATURAL	202	100	400	3.31	3310	0.98	9.99	
L-04	ADOBE NATURAL	203	100	400	3.18	3180	0.94	9.59	
L-05	ADOBE NATURAL	204	100	400	3.98	3980	1.17	11.93	
L-06	ADOBE NATURAL	205	100	400	2.95	2950	0.86	8.77	
L-07	ADOBE NATURAL	206	100	400	3.84	3840	1.12	11.42	
L-08	ADOBE NATURAL	207	100	400	3.91	3910	1.13	11.52	
L-09	ADOBE NATURAL	208	100	400	3.47	3470	1	10.20	
L-10	ADOBE NATURAL	209	100	400	3.19	3190	0.92	9.38	
PROMEDIO		200	100	400			1.03	10.52	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO


Eder F. Irrigoyen Villanueva
TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leinides Villanueva Albal
CIP. 78839

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



ENSAYO DE FLEXION O CORTE

OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO -MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

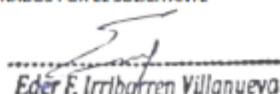
DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	KG	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
L-01	CON 1% DE CAUCHO	200	100	400	2.15	2150	0.65	6.63	
L-02	CON 1% DE CAUCHO	153	100	400	2.65	2650	1.04	10.61	
L-03	CON 1% DE CAUCHO	202	100	400	2.45	2450	0.73	7.44	
L-04	CON 1% DE CAUCHO	203	100	400	2.32	2320	0.69	7.04	
L-05	CON 1% DE CAUCHO	204	100	400	2.85	2850	0.84	8.57	
L-06	CON 1% DE CAUCHO	205	100	400	2.41	2410	0.71	7.24	
L-07	CON 1% DE CAUCHO	206	100	400	2.05	2050	0.6	6.12	
L-08	CON 1% DE CAUCHO	207	100	400	2.65	2650	0.77	7.85	
L-09	CON 1% DE CAUCHO	208	100	400	2.32	2320	0.67	6.83	
L-10	CON 1% DE CAUCHO	209	100	400	2.33	2330	0.67	6.83	
PROMEDIO		200	100	400			0.73	7.55	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

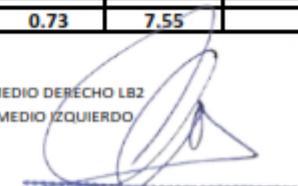
(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO


Ing. Leónides Villanueva Abad
CIP. 78839

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



ENSAYO DE FLEXION O CORTE

OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO -MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	KG	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
L-01	CON 4% DE CAUCHO	200	100	400	3,77	3770	1.13	11,52	
L-02	CON 4% DE CAUCHO	153	100	400	3,85	3850	1.51	15,40	
L-03	CON 4% DE CAUCHO	202	100	400	3,98	3980	1.18	12,03	
L-04	CON 4% DE CAUCHO	203	100	400	3,79	3790	1.12	11,42	
L-05	CON 4% DE CAUCHO	204	100	400	4,02	4020	1.18	12,03	
L-06	CON 4% DE CAUCHO	205	100	400	3,85	3850	1.13	11,52	
L-07	CON 4% DE CAUCHO	206	100	400	3,99	3990	1.16	11,83	
L-08	CON 4% DE CAUCHO	207	100	400	3,79	3790	1.1	11,22	
L-09	CON 4% DE CAUCHO	208	100	400	4,02	4020	1.16	11,83	
L-10	CON 4% DE CAUCHO	209	100	400	3,95	3950	1.13	11,52	
PROMEDIO		200	100	400			1.18	12,32	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO

Ing. Leinides Villanueva Abad
CIP. 78839

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



ENSAYO DE FLEXION O CORTE

OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO -MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DELA RESISTENCIA A LA FLEXION APOYADAS CON CARGAS EN EL CENTRO DEL TRAMO

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.079

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			CARGA MAXIMA DE ROTURA		Mr (Mpa)	KG	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	KN	N			
L-01	CON 7% DE CAUCHO	200	100	400	3.44	3440	1.03	10.50	
L-02	CON 7% DE CAUCHO	153	100	400	3.22	3220	1.26	12.85	
L-03	CON 7% DE CAUCHO	202	100	400	3.19	3190	0.95	9.69	
L-04	CON 7% DE CAUCHO	203	100	400	3.39	3390	1	10.20	
L-05	CON 7% DE CAUCHO	204	100	400	3.41	3410	1	10.20	
L-06	CON 7% DE CAUCHO	205	100	400	3.38	3380	0.99	10.10	
L-07	CON 7% DE CAUCHO	206	100	400	3.37	3370	0.98	9.99	
L-08	CON 7% DE CAUCHO	207	100	400	3.39	3390	0.98	9.99	
L-09	CON 7% DE CAUCHO	208	100	400	3.46	3460	1	10.20	
L-10	CON 7% DE CAUCHO	209	100	400	3.48	3480	1	10.20	
PROMEDIO		200	100	400			1.02	10.4	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

Edier F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO

Ing. Edwin Villanueva Abad
CIP. 78838

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



ROTURA A LA COMPRESION	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO -MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

**PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.613 Y NTP 399.604**

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA							CARGA MAXIMA		COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	OBSERVACIONES
		LADO A (mm)		LADO B (mm)		ALTURA (mm)		AREA (cm2)	KN	KG		
		LA1	LA2	LB1	LB2	A1	A2					
L-01	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	10.51	1071.7	2.68	
L-02	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	11.32	1154.3	2.89	
L-03	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	11.41	1163.5	2.91	
L-04	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	12.32	1256.3	3.14	
L-05	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	10.85	1106.4	2.77	
L-06	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	11.65	1188	2.97	
L-07	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	10.44	1064.6	2.66	
L-08	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	12.32	1256.3	3.14	
L-09	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	12.01	1224.7	3.06	
L-10	ADOBE NATURAL	200	200	200	200	100	100	400	11.85	1208.3	3.02	
	PROMEDIO	200	200	200	200	100	100	400			2.92	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL
SOLICITANTE

(**) DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

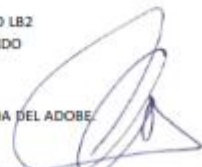
LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO

NOTA:

*LAS DIMENSIONES REGISTRADAS SON SOBRE LA MITAD APROXIMADA DEL ADOBE.


Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.613 Y NTP 399.604

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA							CARGA MAXIMA		COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	OBSERVACIONES
		LADO A (mm)		LADO B (mm)		ALTURA (mm)		AREA (cm2)	KN	KG		
		LA1	LA2	LB1	LB2	A1	A2					
L-01	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	9.03	920.8	2.30	
L-02	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	9.56	974.8	2.44	
L-03	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	10.05	1024.8	2.56	
L-04	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	9.88	1007.5	2.52	
L-05	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	10.54	1074.8	2.69	
L-06	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	10.88	1109.4	2.77	
L-07	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	9.78	997.3	2.49	
L-08	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	8.35	851.4	2.13	
L-09	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	9.32	950.4	2.38	
L-10	CON 1% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	8.98	915.7	2.29	
PROMEDIO		200	200	200	200	100	100	400			2.46	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

(**) DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO (IZQUIERDO)

NOTA:

*LAS DIMENSIONES REGISTRADAS SON SOBRE LA MITAD APROXIMADA DEL ADOBE.


Eder F. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonides Villanueva Abad
 CIP. 78839

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA
UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.613 Y NTP 399.604

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA							CARGA MAXIMA		COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	OBSERVACIONES
		LADO A (mm)		LADO B (mm)		ALTURA (mm)		AREA (cm2)	KN	KG		
		LA1	LA2	LB1	LB2	A1	A2					
L-01	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	18.21	1856.9	4.64	
L-02	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	19.41	1979.2	4.95	
L-03	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	18.45	1881.3	4.70	
L-04	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	17.85	1820.2	4.55	
L-05	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	19.65	2003.7	5.01	
L-06	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	21.52	2194.4	5.49	
L-07	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	18.32	1868.1	4.67	
L-08	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	19.41	1979.2	4.95	
L-09	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	20.32	2072	5.18	
L-10	CON 4 % DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	18.88	1925.2	4.81	
PROMEDIO		200	200	200	200	100	100	400			4.9	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

(**) DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR
LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2
LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO

NOTA:

*LAS DIMENSIONES REGISTRADAS SON SOBRE LA MITAD APROXIMADA DEL ADOBE.

Ing. Leonidas Villanueva Abad
CIP. 78839

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ABOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.613 Y NTP 399.604

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA							CARGA MAXIMA		COMPRESION SIMPLE (kg/cm2)	OBSERVACIONES
		LADO A (mm)		LADO B (mm)		ALTURA (mm)		AREA (cm2)	KN	KG		
		LA1	LA2	LB1	LB2	A1	A2					
L-01	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	16.65	1697.8	4.24	
L-02	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	17.54	1788.6	4.47	
L-03	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	16.32	1664.2	4.16	
L-04	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	16.85	1718.2	4.30	
L-05	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	17.35	1769.2	4.42	
L-06	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	18.01	1836.5	4.59	
L-07	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	18.32	1868.1	4.67	
L-08	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	17.55	1789.6	4.47	
L-09	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	16.32	1664.2	4.16	
L-10	CON 7% DE CAUCHO	200	200	200	200	100	100	400	15.42	1572.4	3.93	
PROMEDIO		200	200	200	200	100	100	400			4.34	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


Eder F. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA

(**) DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO

NOTA:

*LAS DIMENSIONES REGISTRADAS SON SOBRE LA MITAD APROXIMADA DEL ADOBE.


Ing. Leonidas Villanueva Abad
 CIP. 78839

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



ENSAYO DE ABSORCION	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO -MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR EL GRADO DE ABSORCION DE LOS ADOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DE LA ABSORCION DE AGUA
R.N.E NORMA E-80

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			PESOS (Kg)		DIF.(Kg)	% DE ABSORCION	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	SECO	HUMEDO			
L-01	ADOBE NATURAL	200	100	400	12.00	15	3.00	25.00%	
L-02	ADOBE NATURAL	153	100	400	12.00	13.4	1.40	11.67%	
L-03	ADOBE NATURAL	202	100	400	12.00	14.4	2.40	20.00%	
L-04	ADOBE NATURAL	203	100	400	12.00	14	2.00	16.67%	
L-05	ADOBE NATURAL	204	100	400	12.00	14.6	2.60	21.67%	
L-06	ADOBE NATURAL	205	100	400	12.00	13.8	1.80	15.00%	
L-07	ADOBE NATURAL	206	100	400	12.00	14.5	2.50	20.83%	
L-08	ADOBE NATURAL	207	100	400	12.00	13.9	1.90	15.83%	
L-09	ADOBE NATURAL	208	100	400	12.00	14.1	2.10	17.50%	
L-10	ADOBE NATURAL	209	100	400	12.00	14.3	2.30	19.17%	
PROMEDIO		200	100	400			2.2	18.33%	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

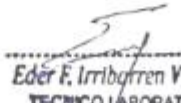
(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2:

LB2: LARGO MEDIO (IZQUIERDO)


Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leoberto Villanueva Abad
CIP. 78839

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



ENSAYO DE ABSORCION	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR EL GRADO DE ABSORCION DE LOS ADOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DELA ABSORCION DE AGUA

R.N.E NORMA E-80

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			PESOS (Kg)		DIF.(Kg)	% DE ABSORCION	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	SECO	HUMEDO			
L-01	CON 1% DE CAUCHO	200	100	400	12.00	14.5	2.50	20.83%	
L-02	CON 1% DE CAUCHO	153	100	400	12.00	13.60	1.60	13.33%	
L-03	CON 1% DE CAUCHO	202	100	400	12.00	14.70	2.70	22.50%	
L-04	CON 1% DE CAUCHO	203	100	400	12.00	13.40	1.40	11.67%	
L-05	CON 1% DE CAUCHO	204	100	400	12.00	14.30	2.30	19.17%	
L-06	CON 1% DE CAUCHO	205	100	400	12.00	14.90	2.90	24.17%	
L-07	CON 1% DE CAUCHO	206	100	400	12.00	14.00	2.00	16.67%	
L-08	CON 1% DE CAUCHO	207	100	400	12.00	14.20	2.20	18.33%	
L-09	CON 1% DE CAUCHO	208	100	400	12.00	14.60	2.60	21.67%	
L-10	CON 1% DE CAUCHO	209	100	400	12.00	13.60	1.60	13.33%	
PROMEDIO		200	100	400			2.1	18.17%	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR

LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2

LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO


Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leinides Villanueva Albal
CIP. 78838

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



ENSAYO DE ABSORCION	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR EL GRADO DE ABSORCION DE LOS ADOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DELA ABSORCION DE AGUA

R.N.E NORMA E-80

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			PESOS (Kg)		DIF.(Kg)	% DE ABSORCION	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	SECO	HUMEDO			
L-01	CON 4% DE CAUCHO	200	100	400	12.00	13.90	1.90	15.83%	
L-02	CON 4% DE CAUCHO	153	100	400	12.00	13.50	1.50	12.50%	
L-03	CON 4% DE CAUCHO	202	100	400	12.00	13.60	1.60	13.33%	
L-04	CON 4% DE CAUCHO	203	100	400	12.00	13.10	1.10	9.17%	
L-05	CON 4% DE CAUCHO	204	100	400	12.00	14.20	2.20	18.33%	
L-06	CON 4% DE CAUCHO	205	100	400	12.00	13.40	1.40	11.67%	
L-07	CON 4% DE CAUCHO	206	100	400	12.00	14.00	2.00	16.67%	
L-08	CON 4% DE CAUCHO	207	100	400	12.00	13.90	1.90	15.83%	
L-09	CON 4% DE CAUCHO	208	100	400	12.00	13.50	1.50	12.50%	
L-10	CON 4% DE CAUCHO	209	100	400	12.00	13.70	1.70	14.17%	
PROMEDIO		200	100	400			1.70	14.00%	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR
LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2:
LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO


Ing. Leonidas Villanueva Albal
CIP. 75838

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



ENSAYO DE ABSORCION	
OBRA:	"REFUERZO CON CAUCHO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE EN LA HACIENDA VICHAYCOTO 2021"
UBICACION:	LOCALIDAD DE LOCALIDAD DE VICHAYCOTO
SOLICITA:	BACH. ELVIS DANIEL OLIVAS TIMOTEO
OBJETIVO:	DETERMINAR EL GRADO DE ABSORCION DE LOS ADOBES
FECHA:	OCTUBRE DEL 2021
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)

DETERMINACION DELA ABSORCION DE AGUA

R.N.E NORMA E-80

CODIGO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE ADOBE	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA MUESTRA			PESOS (Kg)		DIF.(Kg)	% DE ABSORCION	OBSERVACIONES
		ANCHO PROMEDIO	ALTURA PROMEDIO (mm)	LONGITUD DE TRAMO (mm)	SECO	HUMEDO			
L-01	CON 7% DE CAUCHO	200	100	400	12.00	13.60	1.60	13.33%	
L-02	CON 7% DE CAUCHO	153	100	400	12.00	13.10	1.10	9.17%	
L-03	CON 7% DE CAUCHO	202	100	400	12.00	13.90	1.90	15.83%	
L-04	CON 7% DE CAUCHO	203	100	400	12.00	13.40	1.40	11.67%	
L-05	CON 7% DE CAUCHO	204	100	400	12.00	13.60	1.60	13.33%	
L-06	CON 7% DE CAUCHO	205	100	400	12.00	13.00	1.00	8.33%	
L-07	CON 7% DE CAUCHO	206	100	400	12.00	14.00	2.00	16.67%	
L-08	CON 7% DE CAUCHO	207	100	400	12.00	13.30	1.30	10.83%	
L-09	CON 7% DE CAUCHO	208	100	400	12.00	13.70	1.70	14.17%	
L-10	CON 7% DE CAUCHO	209	100	400	12.00	13.50	1.50	12.50%	
PROMEDIO		200	100	400			1.5	12.6%	

DATOS DE LA MUESTRA

LOS ADOBES FUERON PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

(**)DONDE:

LA1: ANCHO MEDIO ANTERIOR
LA2: ANCHO MEDIO POSTERIOR

LB1: LARGO MEDIO DERECHO LB2
LB2: LARGO MEDIO IZQUIERDO


Eder F. Irribarren Villanueva
TÉCNICO LABORATORISTA


Ing. Leinides Villanueva Abad
CIP. 78839

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

Anexo N° 07

CERTIFICADO DE CALIBRACION DE EQUIPOS

 CALIBRACIONES PERU S.A.C.		LABORATORIO DE METROLOGÍA Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		LMF-059-2021	
Laboratorio de Fuerza		Pág. 1 de 2	
Expediente	2006		
Solicitante	INVERSIONES EHEC SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA		
Dirección	BL. SAN ANDRES MZA 8 LOTE 08 URB. CORAZON DE JESUS (FTE A LA UNHEVAL ENTRADA A LAS FLORES HUANUCO-HUANUCO-PILCO MARCA		Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Instrumento de Medición	Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión		
Equipo Calibrado	PRENSA DE CONCRETO (DIGITAL)		Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.
Alcance de Indicación	0 kn a 2000 kn		
Marca (o Fabricante)	KAIZACORP		Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.
Modelo	STYE-2000		
Número de Serie	1901166		Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.
Procedencia	CHINA		
Indicador de Lectura	DIGITAL		
Marca (o Fabricante)	ZHEJIANG GEOTECHNICAL INSTRUMENT CO.LTD		
Modelo	LM-02		
Número de Serie	190166		
Identificación	NO INDICA		
Alcance de Indicación	0 kn a 2000 kn		
Resolución	0 kn		
Transductor de Fuerza	ZEMIC		
Alcance de Indicación	70 Mpa		
Marca (o Fabricante)	NO INDICA		
Modelo	NO INDICA		
Número de Serie	190166		
Fecha de Calibración	2021-11-04		
Ubic. Del Equipo	Laboratorio del solicitante		
Sello	Fecha de emisión	Jefe del laboratorio de calibración	
	2021-11-04	 ROBERTO QUINTO	
CALIBRACIONES PERÚ S.A.C. - RUC: 20600820959 Jr. Pasco N° 3312 San Martín De Porres, Lima - Perú Telf.: (01) 397 8754 Cel.: 949 985 018		E-mail: ventas@calibracionesperu.pe laboratorio@calibracionesperu.pe www.calibracionesperu.pe	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LMF-059-2021

Laboratorio de Fuerza

Pág. 2 de 2

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizó patrón calibrado con trazabilidad al SI, calibrado por la Pontificia Universidad Católica del Perú Con Certificado N° INF - LE 238-19

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)	Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
	Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	KN	KN	KN	KN	q(%)	b(%)	U(%)
10	200	200.1	200.1	200.1	0.0	0.0	0.76
20	400	401.0	401.0	401.0	-0.2	0.0	0.43
30	600	601.2	601.2	601.2	-0.2	0.0	0.34
40	700	701.1	701.1	701.1	-0.2	0.0	0.32
50	800	801.2	801.2	801.2	-0.1	0.0	0.30
60	900	901.2	901.2	901.2	-0.1	0.0	0.29
70	1100	1101.1	1101.1	1101.1	-0.1	0.0	0.27
80	13000	13002.3	13002.3	13002.3	0.0	0.0	0.24
90	15000	15002.3	15002.3	15002.3	0.0	0.0	0.24
100	16000	1602.2	1602.2	1602.2	898.6	0.0	0.26
Lectura máquina en cero	0	0	0	---	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 18.0 °C; Varación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20% y el 100% del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estandar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LMF-050-2020

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente 2005
Solicitante **INVERSIONES EHEC SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Dirección BL. SAN ANDRES MZA B LOTE 08 URB. CORAZON DE
JESUS (FTE A LA UNHEVAL ENTRADA A LAS FLORES)
HUANUCO-HUANUCO-PILCO MARCA

Instrumento de Medición Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión

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

Equipo Calibrado **PRENSA DE CONCRETO (DIGITAL)**

Alcance de Indicación 2000 KN

Marca (o Fabricante) KAIZACORP

Modelo STYE-2000

Número de Serie 190166

Identificación NO INDICA

Procedencia CHINA

Indicador de Lectura DIGITAL

Marca (o Fabricante) ZHEJIANG GEOTECHNICAL INSTRUMENT CO. LTD.

Modelo LM-02

Número de Serie 190166

Identificación NO INDICA

Procedencia CHINA

Alcance de Indicación 0 KN A 2000 KN

Resolución 0.1 KN

Transductor de Fuerza TRANSDUCTOR

Alcance de Indicación 70 Mpa

Marca (o Fabricante) NO INDICA

Modelo NO INDICA

Número de Serie 190166

Fecha de Calibración 2020-07-08

Ubic. Del Equipo INSTALACIONES DEL SOLICITANTE

Lugar de Calibración LABORATORIO DE FUERZA DE KAIZACORP

Sello Fecha de emisión Jefe del Laboratorio de calibración

2020-07-08



ROBERTO QUINTO J.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LMF-050-2020

Laboratorio de Fuerza

Pág. 2 de 2

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376 ,
Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión
Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizó patrón calibrado con trazabilidad al SI, calibrado por la Pontificia Universidad Católica del Perú

Con Certificado N° INF - LE 238-19

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	KN	KN	KN	KN	KN	q(%)	b(%)	U(%)
10	200	201.0	201.0	201.0	201.0	-0.5	0.0	0.76
20	400	401.1	401.1	401.0	401.1	-0.3	0.0	0.43
30	600	601.2	601.2	601.2	601.2	-0.2	0.0	0.34
40	700	701.1	701.2	701.2	701.2	-0.2	0.0	0.32
50	800	801.1	801.1	801.2	801.1	-0.1	0.0	0.30
60	900	901.1	901.2	901.2	901.2	-0.1	0.0	0.29
70	1100	1101.2	1101.2	1101.2	1101.2	-0.1	0.0	0.27
80	1300	1302.2	1302.2	1302.2	1302.2	-0.2	0.0	0.26
90	1500	1502.1	1502.1	1502.1	1502.1	-0.1	0.0	0.26
100	1600	1602.1	1602.1	1602.1	1602.1	-0.1	0.0	0.26
Lectura máquina en cero		0	0	0	—	0	0	0.00

Temperatura promedio durante los ensayos 18.0 °C; Varación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20% y el 100% del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento



Anexo N° 08

❖ ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA HACIENDA DE VICHAYCOTO

UBICACIÓN Y LOCALIZACION

Vichaycoto (poblado)

Departamento: Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Pillco marca

Latitud : -10.0242 **Longitud:** -76.236

La hacienda Vichaycoto está ubicado en el centro poblado de Vichaycoto, lugar que tiene alrededor de 423 habitantes y una altitud de 1,978 metros. Vichaycoto está situada al norte de Unguymaran, y al noroeste de Concha marca. En el km 10.3 de la carretera central Huánuco – Lima.

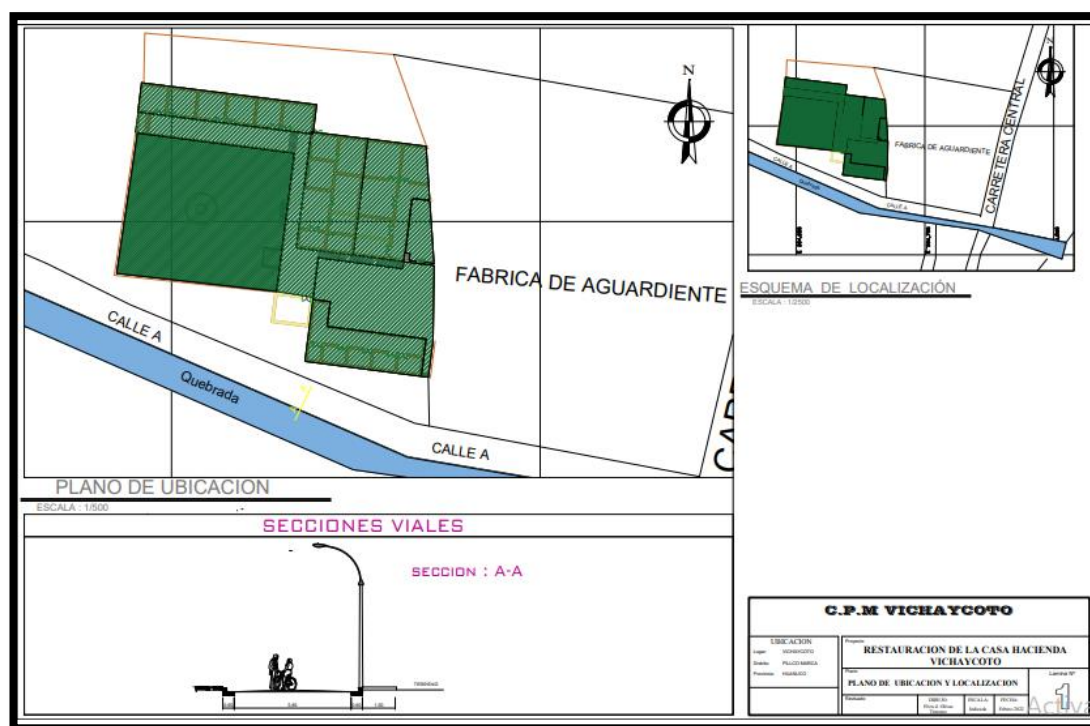


Figura 12 Ubicación y localización de la hacienda Vichaycoto.

FUENTE: Elaboración propia.

❖ ANTECEDENTES HISTORICOS.

La Hacienda Vichaycoto.

La Casa Hacienda de Vichaycoto, está ubicada a 11 Km. de la ciudad de Huánuco. En la época de la colonia fue utilizada como Convento de Clausura de los Dominicos. Su construcción data del siglo XVI.

En 1800 pasó a ser propiedad de don Leonidas Ingunza, y a fines del siglo XIX se estableció La Negociación Durand, de propiedad de don Augusto Durand. Vichaycoto, se dedicaba principalmente a la actividad agrícola transformativa; con casi 400 hectáreas de plantaciones de caña, era una de las más reconocidas plantas de destilación de aguardiente del valle de Huánuco produciendo un promedio de 4000 litros diarios, la hacienda también tenía fábrica de azúcar, y una desmontadora – empacadora de algodón.

La Hacienda de Vichaycoto y sus elementos arquitectónicos han sido edificados con materias primas del entorno, sus principales componentes fueron Adobe y la teja andina que se fabricaban con materiales de la zona, así mismo se utilizó el maguey extraído de la planta de la cabuya, piedras de canto rodado extraídas del río, palos de eucalipto y diversos materiales que se emplearon para su edificación.

En 2006 debido a problemas legales entre el ministerio de agricultura y la cooperativa agraria de Vichaycoto, la cooperativa recibe la orden de cerrar la hacienda y fábrica, a raíz de eso la casa hacienda entro en situación de abandono ocasionando su deterioro progresivo.

❖ LEVANTAMIENTO DE DATOS IN SITU

➤ Estructura del muro:

El sistema estructural utilizados para los muros en la construcción de la hacienda de Vichaycoto fueron a base de adobes, los muros tienen un ancho de 70 cm. Debido a que en el ancho del muro los adobes están asentados de a dos, un adobe asentado de forma transversal y la otra de forma longitudinal, en la primera hilera todos asentados en el mismo orden y en la segunda hilera cambian de sentido para que el muro llegue a tener un mejor amarre. Los adobes están adheridos por un mortero a base de barro de 4 cm. de espesor y las caras están tarrajeadas (revoque) con mezcla de barro y paja.

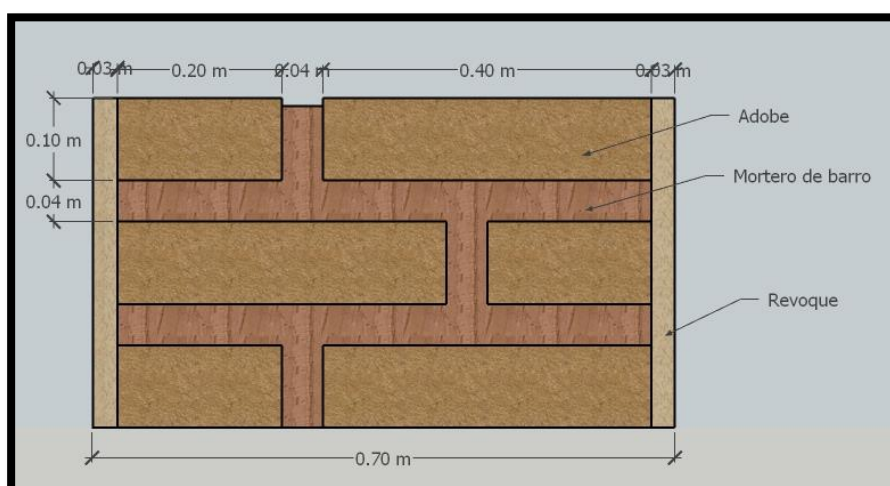


Figura 13 Medidas del muro de la hacienda Vichaycoto en corte. FUENTE: Elaboración propia.

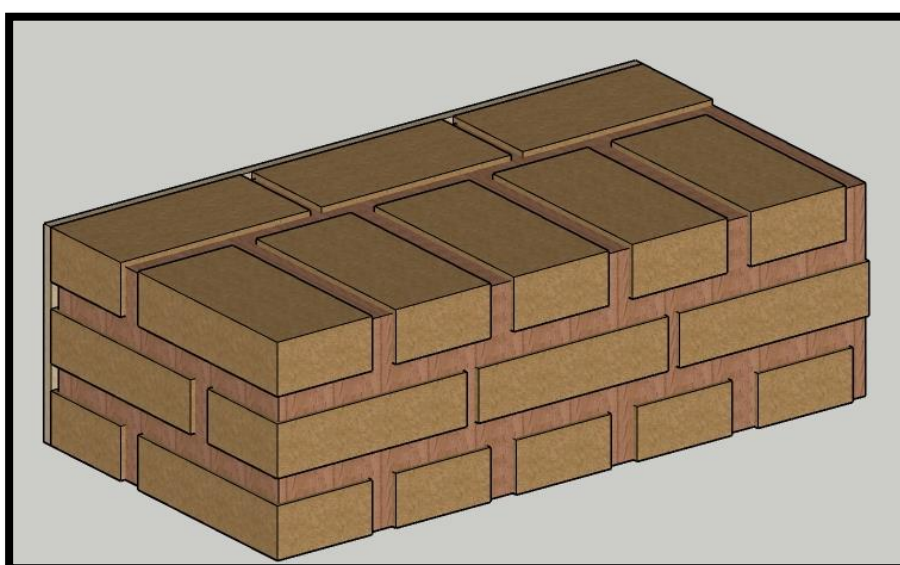


Figura 14: Vista isométrica de la estructura del muro de la hacienda Vichaycoto.

FUENTE: Elaboración propia.



Figura 15 Imagen de la estructura del muro de la hacienda Vichaycoto.

➤ **Adobe utilizado para los muros**

La construcción de los muros de la Hacienda de Vichaycoto fueron a base de adobes, en este caso se utilizó adobes que fueron elaborados a base de tierra cruda, paja o icho y agua.

Las medidas de los adobes utilizados en la construcción tienen las siguientes características.

H= 10 CM

L= 40 CM

A= 20 CM

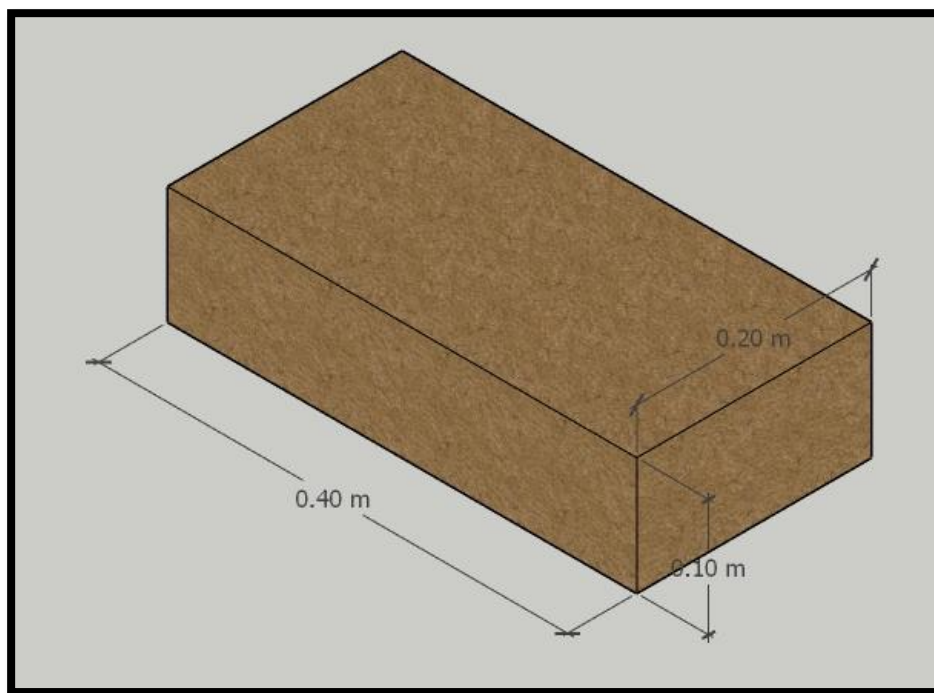


Figura 16 Medidas del adobe utilizado en la construcción de la hacienda Vichaycoto

. FUENTE: Elaboración propia.

➤ **Sistema utilizado para techos:**

La estructura para el techo utilizada en la construcción de la hacienda de Vichaycoto fue a base de madera dura de la zona. En este caso se utilizó el eucalipto, que sirvieron como umbrales y durmientes, sobre ellos se tejía una cama de carrizo que eran amarradas con hilo de cabuya. sobre toda esta estructura se armaba las tejas andinas que eran adheridas con barro.



Figura 17 Imagen de la estructura del techo de la hacienda Vichaycoto.

❖ ESTUDIO ARQUITECTÓNICO

➤ **Análisis funcional y zonificación.**

La función que se le dio a la hacienda de Vichaycoto fue cambiando de acuerdo a la época, en la época colonial se le dio uso religioso como convento por los dominicos luego al pasar a manos de don Leonidas Ingunza en el año 1800, la función se fue modificando para uso habitacional, religioso y administrativo, el mismo uso le dio el último dueño, don Augusto Durand que a fines del siglo XIX se apropió de la casa hacienda de Vichaycoto.

A continuación, detallamos las zonas del conjunto arquitectónico.

- ***Zona Pública (Z-P)***

Módulo diseñado para recibir a las visitas del hacendado y de función administrativa.

- ***Zona Privada de uso Habitacional (Z-PH)***

Este módulo era de uso habitacional exclusivo del hacendado.

- ***Zona Semi privada Huéspedes (Z-SH) –***

Dormitorios para Invitados del hacendado, de uso exclusivo para visitantes y familiares.

- ***Zona Semiprivada de Almacenaje y cocina (Z-SA)***

Cuarto de almacenaje que tienen conexión directa a los huertos posteriores, asimismo cerca de la cocina y cuartos de Servicio.

- ***Zona Religiosa (Z-R)***

Zona de ámbito religioso conformado por un espacio de oratorio, capilla y habitaciones para el sacerdote.

- ***Zona Agrícola (Z-A)***

Espacio destinado para la siembra de hortalizas, para uso exclusivo del hacendado.

- ***Campanario***

Módulo donde estaba ubicado la campana mayor y presenta en planta una configuración irregular y posee dos niveles.

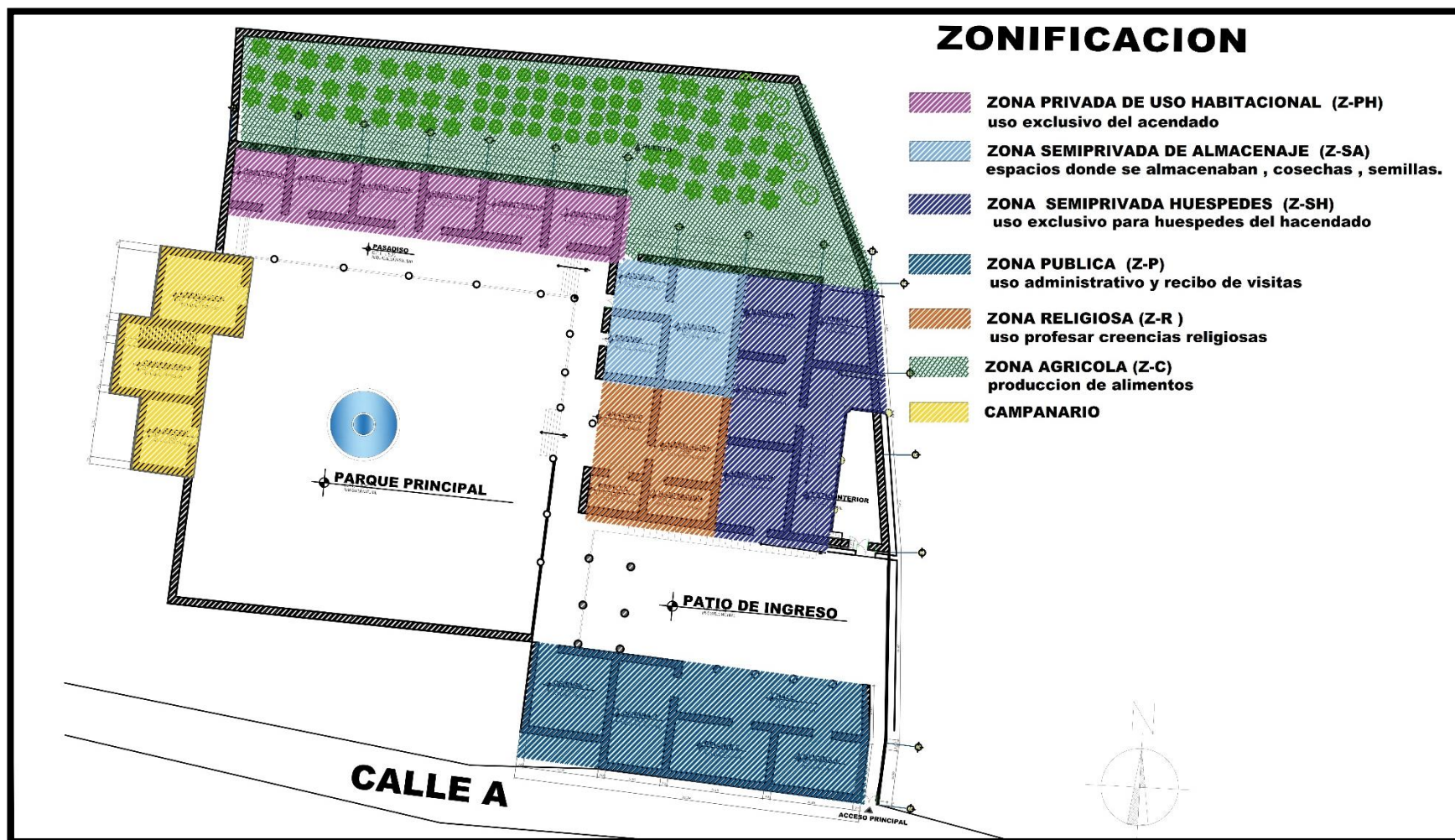


Figura 18 Plano de zonificación de la hacienda Vichaycoto. FUENTE: Elaboración propia.

➤ **Niveles.**

Al encontrarse la construcción en un terreno con pendiente, se observa una edificación en andenes de tres niveles los cuales están distribuidas de la siguiente manera:

Nivel 1:

Zona publica y administrativa.

Zona semiprivada huéspedes.

Patio de ingreso.

Nivel 2:

Zona religiosa.

Zona semiprivada de almacenaje.

Nivel 3:

Zona privada de uso habitacional.

Campanario

Parque principal

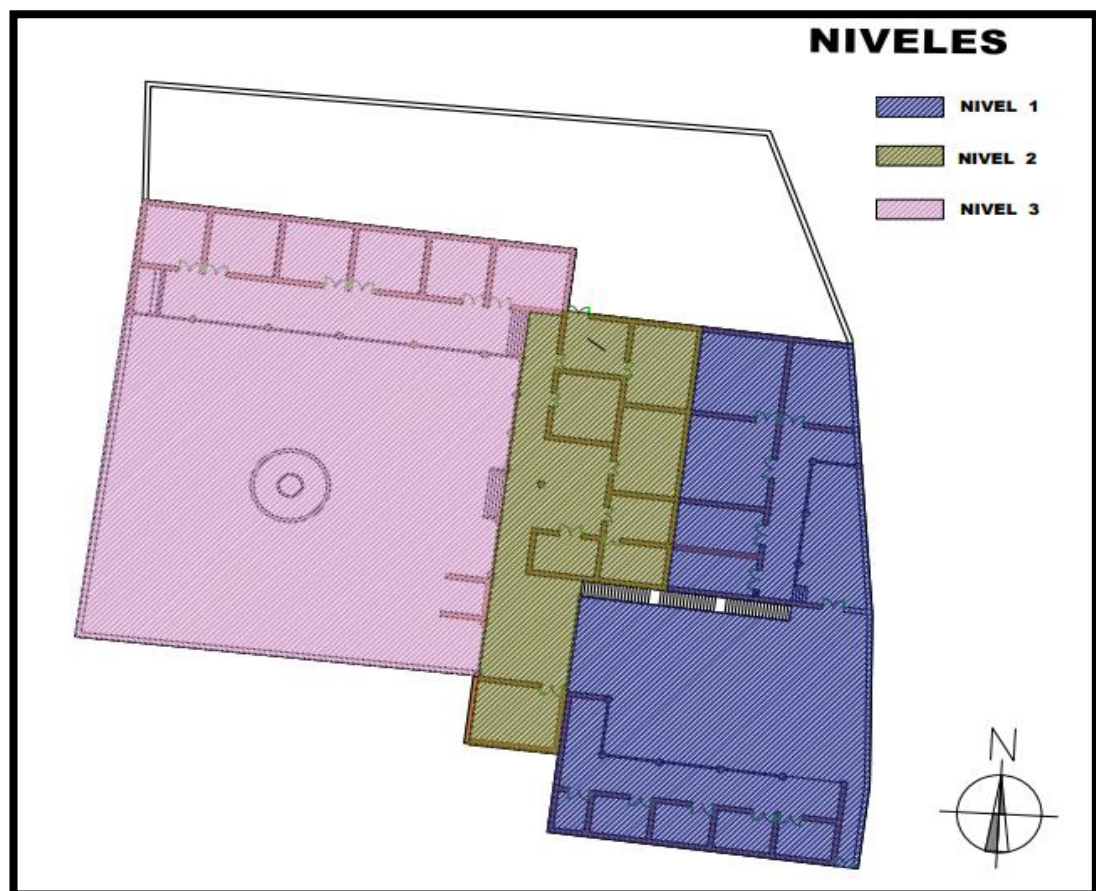


Figura 19 Niveles de la hacienda Vichaycoto. FUENTE: Elaboración propia.

➤ Distribución Arquitectónica.

El área total de la Casa Hacienda Vichaycoto es de 3,904 m². Y se construyó en un área de 1,906 m². La entrada principal al conjunto arquitectónico está ubicada al sureste de la edificación y tiene una distribución típica colonial con patios amplios de acceso al centro de cada módulo.

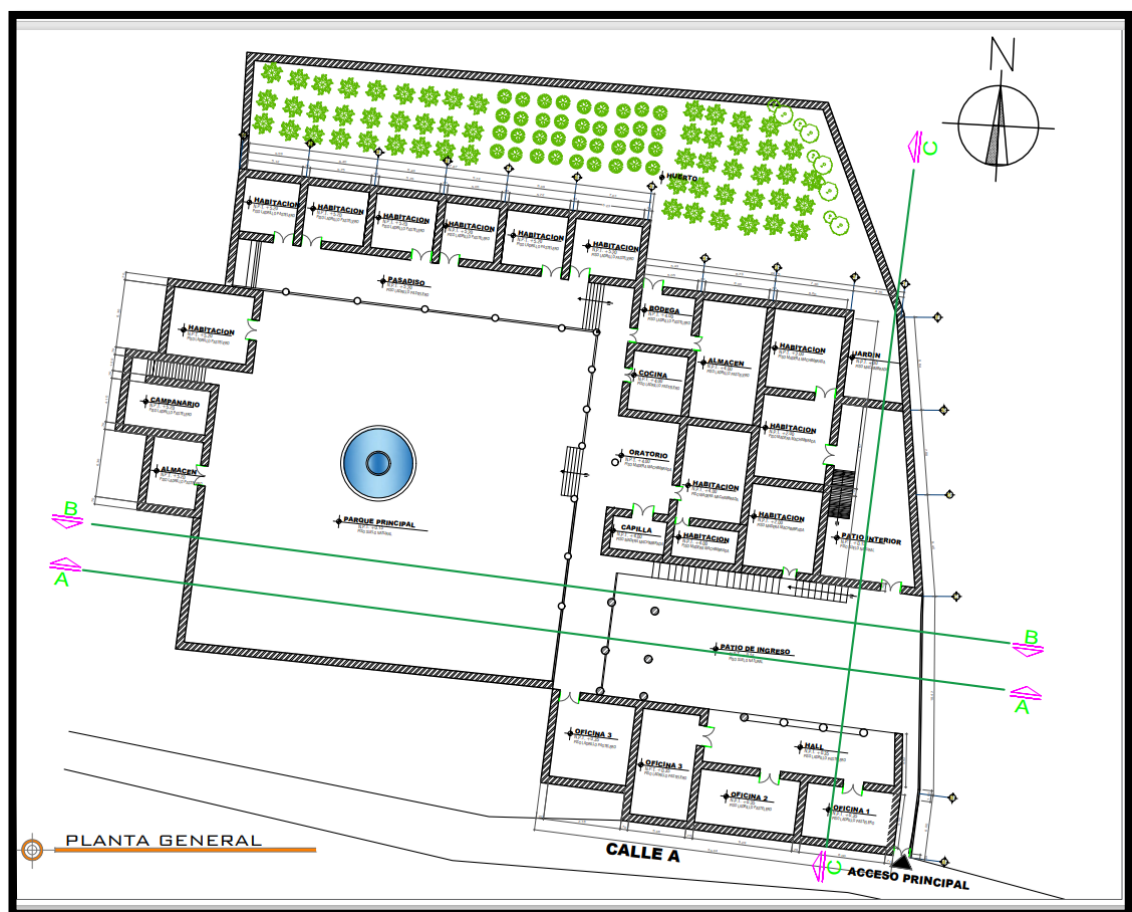


Figura 20 Plano de distribución general de la hacienda Vichaycoto

. FUENTE: Elaboración propia.

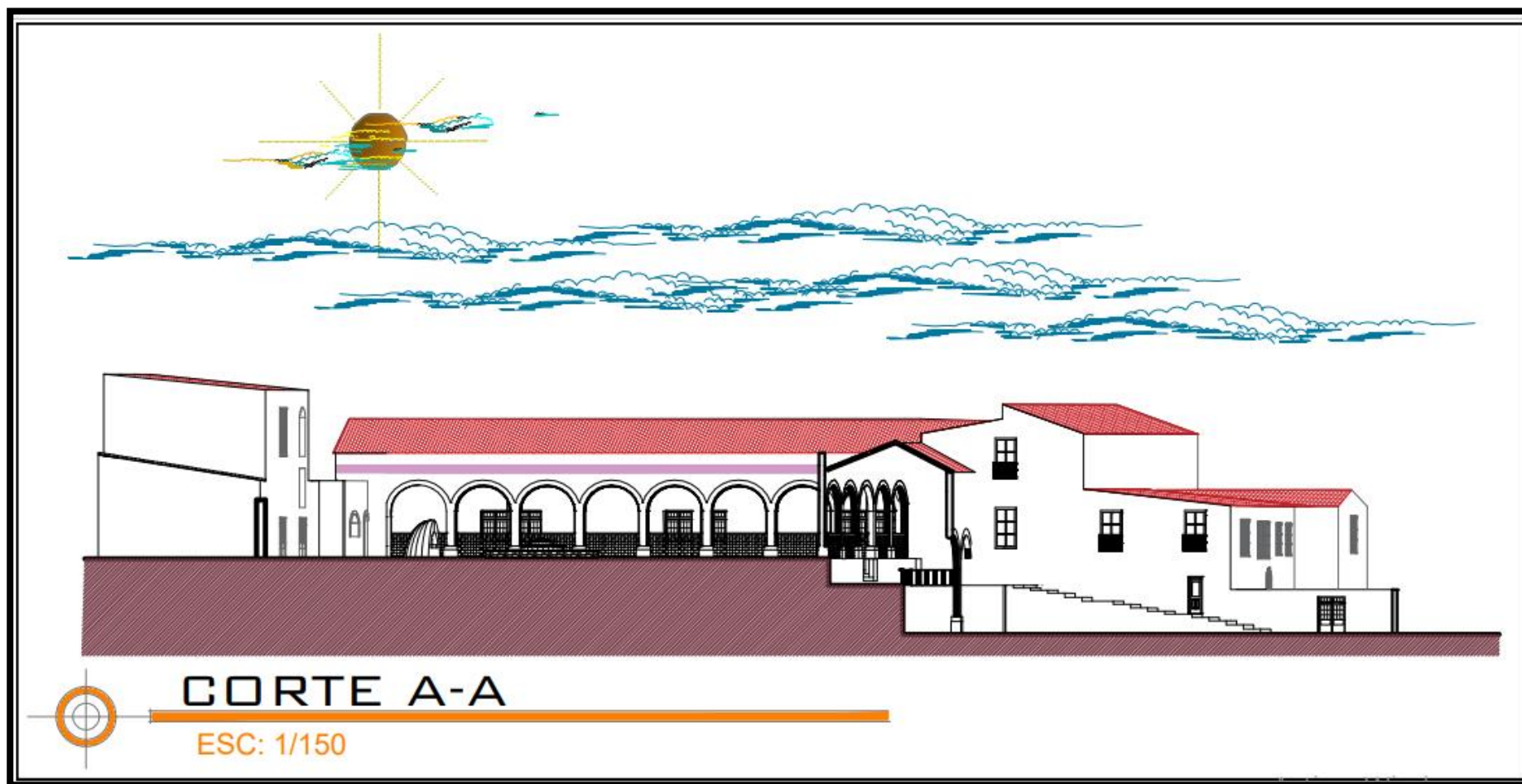


Figura 21 Plano de corte general de la hacienda Vichaycoto sección A-A.

FUENTE: Elaboración propia.

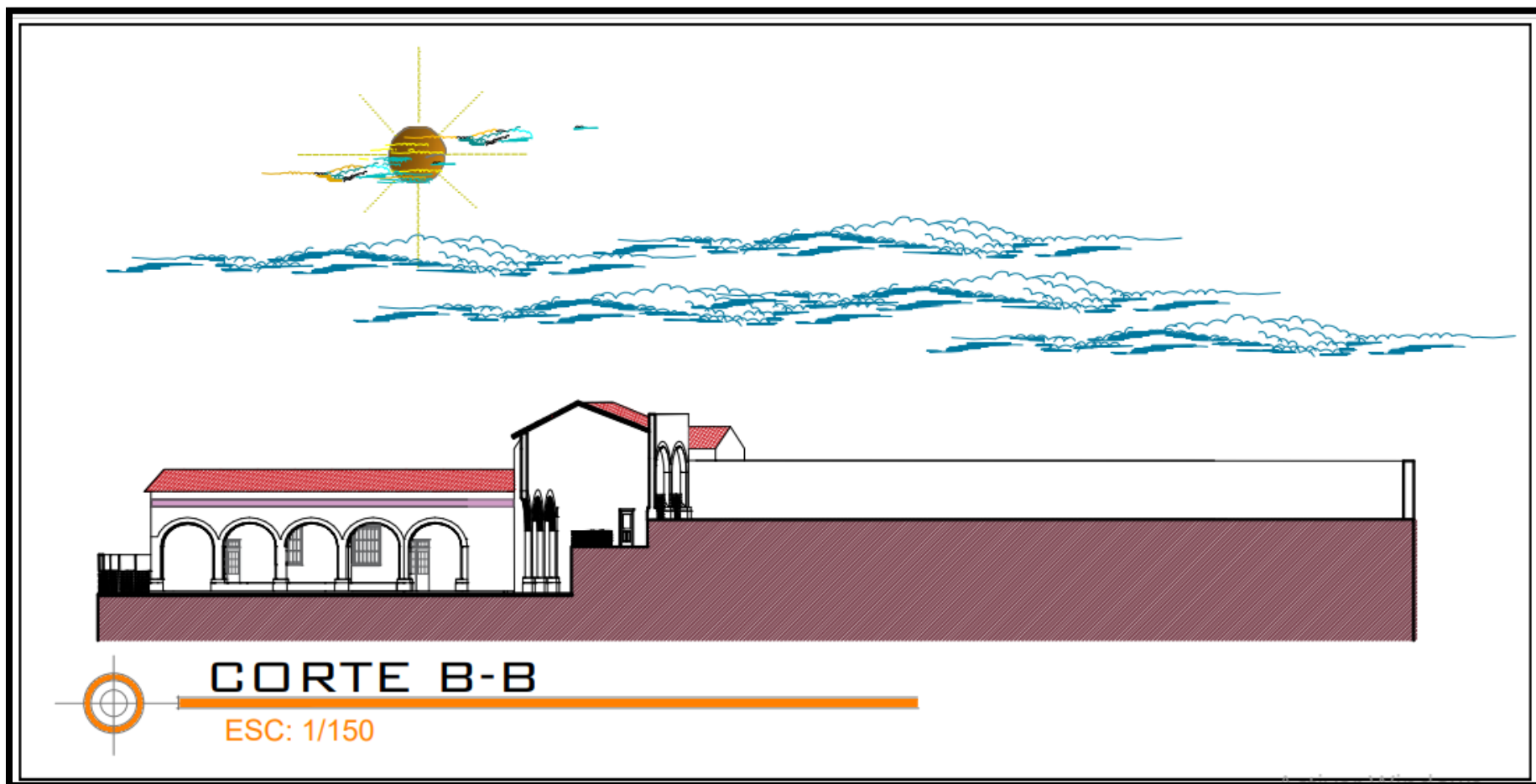


Figura 22 Plano de corte general de la hacienda Vichaycoto sección B-B.

FUENTE: Elaboración propia.

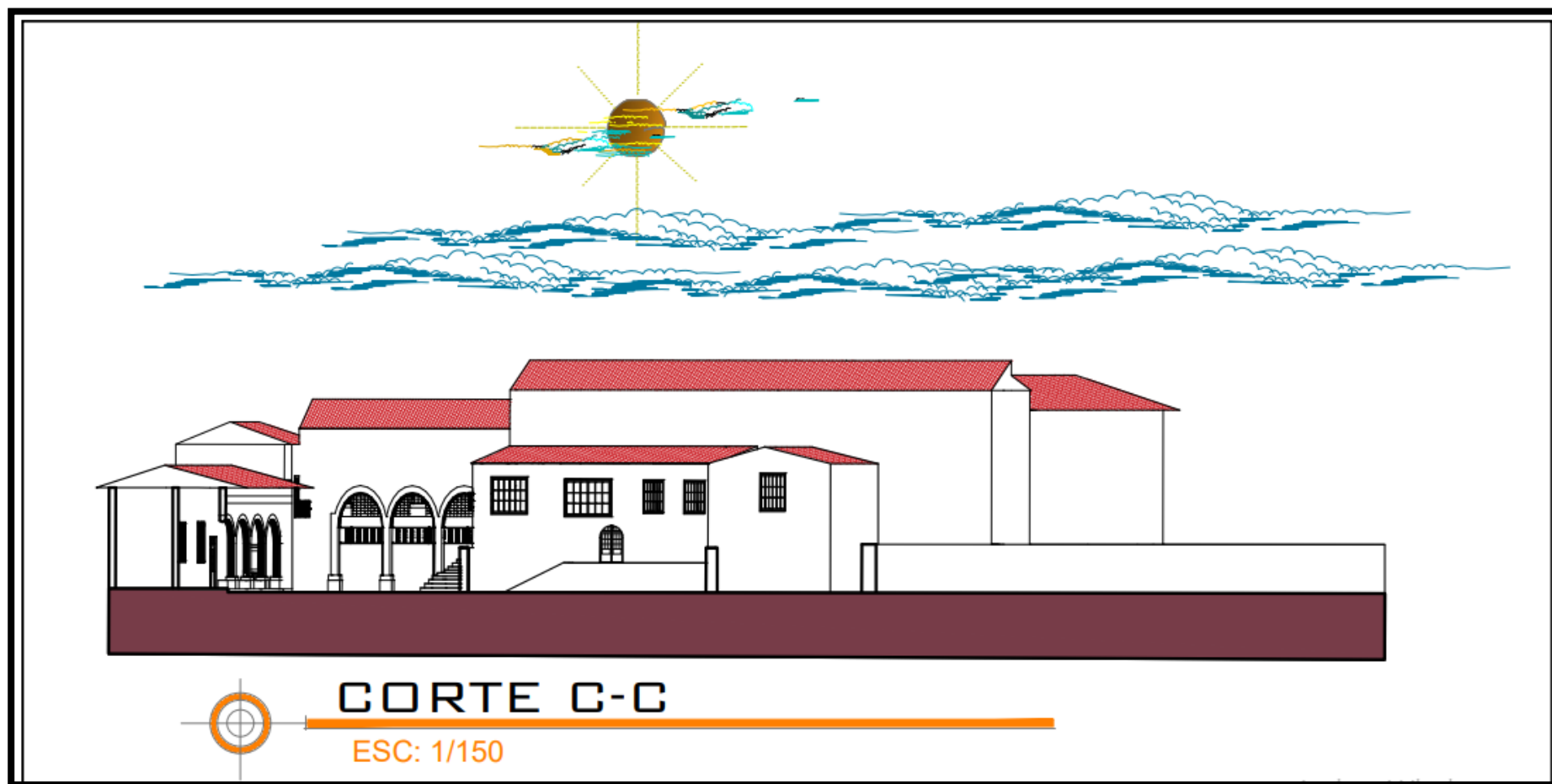


Figura 23 Plano de corte general de la hacienda Vichaycoto sección C-C.

FUENTE: Elaboración propia.

❖ DETERIOROS Y ALTERACIONES

La hacienda de Vichaycoto desde la etapa de litigio por la apropiación no ha recibido mantenimiento alguno y por consiguiente los pequeños daños que se podían apreciar, hoy en día crecen más y más generando así la destrucción progresiva de este patrimonio arquitectónico – histórico de Huánuco, entre los principales daños que se puede apreciar son los siguientes:

- **Desprendimiento de Revoques:** Consiste en parte de los daños con más variables, que va desde pequeños desprendimientos por temperatura, humedad, o a causa de falencias en la estructura.
- **Muros Faltantes:** Las paredes derrumbadas a causa de la humedad.



Figura 24 Imagen de parte del muro desprendidos y agrietados.

- **Fisuras y Grietas:** Se observa desde resquebrajadura en revoques hasta fisuras en la estructura.
- **Pérdida de Color:** se identifica pérdida de color y de revoques en gran parte de la edificación.



Figura 25 Imagen que evidencia la pérdida de color y revoques.

- **Pérdida de la Cubierta:** El principal daño de la edificación y a que la pérdida de cobertura desencadena una serie de daños. Los techos al no proteger los espacios, los vuelve susceptibles ante cualquier evento natural o antrópico.



Figura 26 Imagen que evidencia la pérdida de la cubierta.

- **Rotura o Erosión de Adobe:** Se aprecia la pérdida del adobe en gran parte de la edificación, a causa del contacto directo con la humedad puesto que la mayor parte del techo están en mal estado y permiten que las aguas de lluvia penetren directamente sobre los muros, al ser este el material predominante para la construcción de la Hacienda, depende mucho de la resistencia de este material para que la hacienda de Vichaycoto siga en pie.



Figura 27 Imagen que evidencia la perdida y erosión de los adobes.

PANEL FOTOGRAFICO

	
IMAGEN 1: CAUCHO PARA EXTRACCION DE FIBRAS	IMAGEN 2: EXTRACCION DE FIBRAS DE CAUCHO
	
IMAGEN 3: FIBRAS DE CAUCHO YA CORTADAS	IMAGEN 4: MOLDE PARA DOBE RECTANGULAR
	
IMAGEN 5 : MOLDE PARA ADOBE CUADRADO	IMAGEN 6 : SERNIDO DE TIERRA PARA ELABORACION DE ADOBE



IMAGEN 7 : MEDICON DE TIERRA PARA PESAJE



IMAGEN 8: MEDICON DE TIERRA PARA PESAJE



IMAGEN 9: PESAJE DE TIERRA SECA PARA DOSIFICACION



IMAGEN 10 : PESAJE DE FIBRA DE CAUCHO PARA DOSIFICACION



IMAGEN 11: MESCLADO DE FIBRA D ECAUCHO Y TIERRA



IMAGEN 12 : MESCLADO DE PAJA CON TIERRA

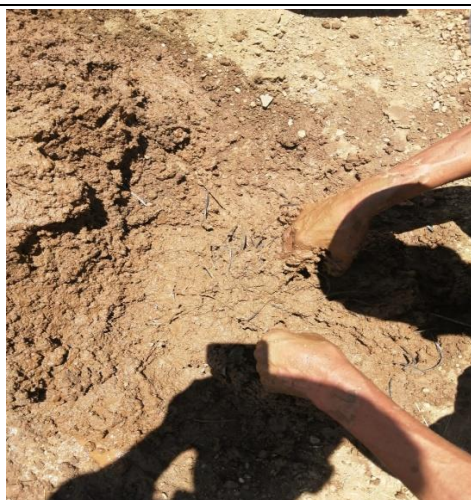


IMAGEN 13 : PROCESO DE MECLADO DE TIERRA Y CAUCHO



IMAGEN 14 : MOLDEADO DE ADOBES DE CAUCHO



IMAGEN 15: MOLDEADO DE ADOBES CON PAJA



IMAGEN 16 : AVANCE DE JALADO DE ADOBES



IMAGEN 17 : TECNICA DEL JALADO DE ADOBE



IMAGEN 18 : SECADO DE ADOBES CUADRADOS



IMAGEN 19 : TIERRA PARA ENSAYO DE GLANULOMETRIA



IMAGEN 20 : SERNIDO DE TIERRA PARA PRUEBAS DE PLASTICIDAD



IMAGEN 21 : TIERRA PARA PRUEBAS DE PLASTICIDAD



IMAGEN 22 : ENAYO DE PLASTICIDAD



IMAGEN 23 : ENAYO DE PLASTICIDAD



IMAGEN 24 : ENAYO DE PLASTICIDAD



IMAGEN 25 : MEDICION DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS CORTE O FLECCION



IMAGEN 26 : MARCADO DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS A CORTE O FLECCION



IMAGEN 27 : MUESTRAS LISTAS PARA LOS ENSAYOS DE CORTE



IMAGEN 28 : MUESTRAS LISTAS PARA LOS ENSAYOS DE CORTE



IMAGEN 29: PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)



IMAGEN 30 : ENSAYO A CORTE DE ADOBE CONVENCIONAL



IMAGEN 31 : ENSAYO A CORTE DE ADOBE CON CAUCHO



IMAGEN 32 : ENSAYO A CORTE DE ADOBE CON CAUCHO



IMAGEN 33 : RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CORTE



IMAGEN 33 : RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CORTE DE ADOBE CON 7 % DE CAUCHO



IMAGEN 33 : RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CORTE DE ADOBE CONVENCIONAL



IMAGEN 33 : RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CORTE DE ADOBE CON 4 % DE CAUCHO



IMAGEN 33 : RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CORTE DE ADOBE CON 1 % DE CAUCHO

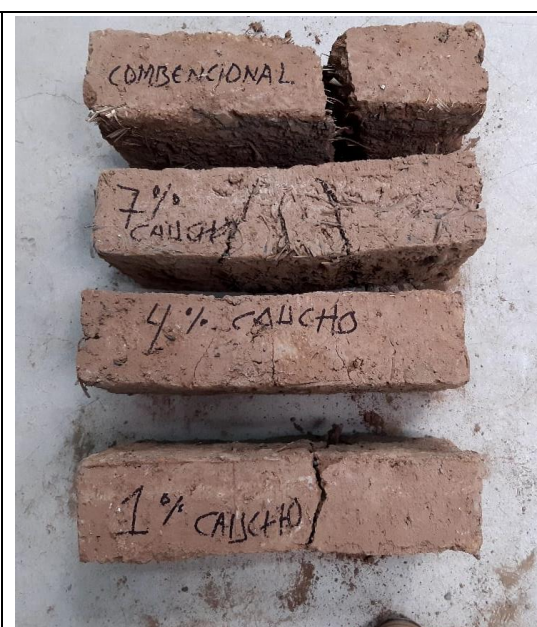


IMAGEN 34 : COMPARACION DESPUES DE LA PRUEBA DE CORTE



IMAGEN 35 : MEDICION DE ADOBES PARA EL ENSAYO DE COMPRESION



IMAGEN 36 : MUESTRAS LISTAS PARA ENSAYO DE COMPRESION



IMAGEN 37 : ENSAYO A COMPRESION DE ADOBES CONVENCIONALES



IMAGEN 38 : ENSAYO A COMPRESION DE ADOBES



IMAGEN 39 : ENSAYO A COMPRESION DE ADOBES	IMAGEN 40 : COMPARACION DE LA MUESTRAS DESPUES DE LA PRUEBA DE COMPRESION
	
IMAGEN 41 : PESADO EN SECO DE ADOBES PARA PRUEBA DE ABSORCION	IMAGEN 42 : SUMERSION AL AGUA DE ADOBES PARA PRUEBA DE ABSORCION
	
IMAGEN 43 : SUMERSION AL AGUA DE ADOBES PARA PRUEBA DE ABSORCION	IMAGEN 44 : SUMERSION AL AGUA DE ADOBES PARA PRUEBA DE ABSORCION



IMAGEN 45: PESADO EN DESPUES DE SUMERSION AL AGUA DE LOS ADOBES (PRUEBA DE ABSORCION)



IMAGEN 46 : PRUEBA DE COMPRESION.



IMAGEN 47 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 48 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 49 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 50 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 51 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 52 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 53 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 54 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 55 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 56 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 57 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 58 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 59 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO



IMAGEN 60 : LEVANTAMIENTO 3D DE LA HACIENDA VICHAYCOTO