



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Parámetros estructurales de muros de adobe con incorporación
fibra de palmera y betún asfáltico, Panao, Huánuco-2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Berrocal Leon, Jefferson Antony (orcid.org/0000-0002-5458-0659)

ASESOR:

Dr. Tello Malpartida, Omar Demetrio (orcid.org/0000-0002-5043-6510)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi padre Luis Berrocal y a mi familia por haberme apoyado siempre, con su apoyo incondicional y amor infinito. Gracias a ellos lograré cumplir mis sueños y metas trazados en toda mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a Dios por siempre mostrarme el camino correcto para seguir.

Por otro lado, agradecer a Dr. Omar Tello Malpartida por brindarme sus conocimientos, sabiduría y experiencia. Además, por ayudarme a desarrollar la presente tesis para obtener el título de ingeniero civil.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TELLO MALPARTIDA OMART DEMETRIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "PARÁMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN FIBRA DE PALMERA Y BETÚN ASFÁLTICO, PANAÓ, HUÁNUCO-2023", cuyo autor es BERROCAL LEON JEFFERSON ANTONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 05 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TELLO MALPARTIDA OMART DEMETRIO DNI: 08644876 ORCID: 0000-0002-5043-8510	Firmado electrónicamente por: OTELLOM el 06-07- 2023 21:20:10

Código documento Trilce: TRI - 0574406

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, BERROCAL LEON JEFFERSON ANTONY estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "PARÁMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN FIBRA DE PALMERA Y BETÓN ASFÁLTICO, PANAÓ, HUÁNUCO-2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON DNI: 71427918 ORCID: 0000-0002-5458-0859	Firmado electrónicamente por: JABERROCALL el 05- 07-2023 21:39:52

Código documento Trilce: TRI - 0574407



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
INDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
II. MARCO TEÓRICO	19
III. METODOLOGÍA	29
3.1. Tipo y diseño de investigación	29
3.2. Variables y operacionalización.....	30
3.3. Población, muestra y muestro Población	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.5. Procedimientos	36
3.6. Métodos de análisis de datos.....	77
3.7. Aspectos éticos.....	77
IV. RESULTADOS.....	78
V. DISCUSIÓN	98
VI. CONCLUSIONES	100
VII. RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS.....	104
ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Viviendas según material predominante en las paredes exteriores</i>	15
Tabla 2. <i>Límites la distorsión de entresijos en las estructuras</i>	28
Tabla 3. <i>Especímenes para el ensayo a la compresión en pilas.</i>	32
Tabla 4. <i>Especímenes para el ensayo a la compresión diagonal muretes.</i>	32
Tabla 5. <i>Juicio de expertos</i>	34
Tabla 6. <i>Rango de validez</i>	35
Tabla 7. <i>Muestra de suelo</i>	36
Tabla 8. <i>Porcentaje de humedad</i>	36
Tabla 9. <i>Granulometría de la muestra</i>	37
Tabla 10. <i>LL, LP, e IP de las muestras</i>	39
Tabla 11. <i>Datos técnicos del betún asfáltico</i>	41
Tabla 12. <i>Cuadro de los pesos con la adición D1</i>	50
Tabla 13. <i>Cuadro de los pesos con la adición D2</i>	50
Tabla 14. <i>Cuadro de los pesos con la adición D3</i>	51
Tabla 15. <i>Cuadro de los pesos con la adición D4</i>	51
Tabla 16. <i>Fichas de recolección de datos D0</i>	54
Tabla 17. <i>Fichas de recolección de datos D1</i>	55
Tabla 18. <i>Fichas de recolección de datos D2</i>	55
Tabla 19. <i>Fichas de recolección de datos D3</i>	55
Tabla 20. <i>Espesor de los muros de adobe</i>	56
Tabla 21. <i>Verificación de anchos de vano</i>	56
Tabla 22. <i>Cálculo de esbeltez vertical</i>	56
Tabla 23. <i>Cálculo de esbeltez horizontal</i>	57
Tabla 24. <i>Verificación de relación de esbeltez</i>	57
Tabla 25. <i>Propiedades de los materiales</i>	60
Tabla 26. <i>Tabla de factor de suelo</i>	65
Tabla 27. <i>Tabla de factor de uso</i>	65
Tabla 28. <i>Tabla de coeficiente sísmico</i>	65
Tabla 29. <i>Resumen de masa por piso D0</i>	66
Tabla 30. <i>Cálculo del período fundamental de la estructura</i>	66
Tabla 31. <i>Desplazamientos inelásticos D0 análisis estático X-X</i>	68
Tabla 32. <i>Desplazamientos inelásticos D0 análisis estático Y-Y</i>	69
Tabla 33. <i>Resumen de masa por piso D1</i>	69

Tabla 34.	Cálculo del período fundamental D1.....	69
Tabla 35.	<i>Desplazamientos inelásticos D1 análisis estático X-X.....</i>	70
Tabla 36.	<i>Desplazamientos inelásticos D1 análisis estático Y-Y.....</i>	71
Tabla 37.	Resumen de masa por piso D2	71
Tabla 38.	Cálculo del período fundamental D2.....	71
Tabla 39.	<i>Desplazamientos inelásticos D2 análisis estático X-X.....</i>	72
Tabla 40.	Desplazamientos inelásticos D2 análisis estático Y-Y	72
Tabla 41.	Resumen de masa por piso D3	73
Tabla 42.	Desplazamientos inelásticos D3 análisis estático X-X.....	74
Tabla 43.	<i>Desplazamientos inelásticos D3 análisis estático Y-Y.....</i>	74
Tabla 44.	<i>Resultados a compresión de pilas de adobe</i>	80
Tabla 45.	<i>Test de normalidad para esfuerzo a compresión.....</i>	83
Tabla 46.	<i>Análisis de homogeneidad de varianzas esfuerzo a compresión .</i>	83
Tabla 47.	Prueba ANOVA esfuerzo a compresión	84
Tabla 48.	Resultados a compresión de corte en muretes de adobe.....	86
Tabla 49.	<i>Test de normalidad para esfuerzo a corte</i>	88
Tabla 50.	<i>Análisis de homogeneidad de varianzas esfuerzo a compresión .</i>	88
Tabla 51.	Prueba ANOVA esfuerzo de corte	89
Tabla 52.	<i>Tabla de distorsión de entrepisos eje X-X y Y-Y</i>	90
Tabla 53.	<i>Test de normalidad para distorsión.....</i>	92
Tabla 54.	<i>Análisis de homogeneidad de varianzas distorsión</i>	93
Tabla 55.	Prueba ANOVA distorsión	93
Tabla 56.	<i>Tabla de ductilidad en el eje X-X.....</i>	94
Tabla 57.	<i>Test de normalidad para la ductilidad.....</i>	96
Tabla 58.	<i>Análisis de homogeneidad para la ductilidad.....</i>	96
Tabla 59.	Prueba ANOVA para la ductilidad.....	97

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.</i>	La comparación de palmera y el fruto de dátil	25
<i>Figura 2.</i>	Tronco de palmera datilera, fibras del raquis de la hoja.....	26
<i>Figura 3.</i>	Ensayo de tracción indirecta o compresión diagonal.....	26
<i>Figura 4.</i>	Ensayo de compresión en pilas	27
<i>Figura 5.</i>	Desplazamiento horizontal de las derivas	27
<i>Figura 6.</i>	Factor de ductilidad	28
<i>Figura 7.</i>	Contenido de humedad	36
<i>Figura 8.</i>	Granulometría.....	37
<i>Figura 9.</i>	Curva granulométrica del suelo	38
<i>Figura 10.</i>	Límite líquido y plástico	38
<i>Figura 11.</i>	Curva de fluidez del suelo de muestra.....	39
<i>Figura 12.</i>	Obtención de la palmera.....	39
<i>Figura 13.</i>	Retiro de las hojas palmeras	40
<i>Figura 14.</i>	Secado de las fibras	40
<i>Figura 15.</i>	Obtención de las fibras	40
<i>Figura 16.</i>	Acopio y pesado de la fibra	41
<i>Figura 17.</i>	Empresa de asfalto.....	42
<i>Figura 18.</i>	Pruebas de campo después de 2 días	42
<i>Figura 19.</i>	Pruebas de campo.....	43
<i>Figura 20.</i>	Material del suelo.....	43
<i>Figura 21.</i>	Preparación de la masa del adobe	44
<i>Figura 22.</i>	Preparación de la paja.....	44
<i>Figura 23.</i>	Incorporación de la paja	44
<i>Figura 24.</i>	Masa con reposo del adobe y paja.....	45
<i>Figura 25.</i>	Masa para adobe patrón.....	45
<i>Figura 26.</i>	Masa del adobe 0.25% F. P+ 10% B. A.....	46
<i>Figura 27.</i>	Masa del adobe 0.50% F. P+ 10% B. A.....	46
<i>Figura 28.</i>	Masa del adobe 0.75% F. P+ 10% B. A.....	47
<i>Figura 29.</i>	Molde de la adobera	47
<i>Figura 30.</i>	Incorporación de la masa a la adobera.....	47
<i>Figura 31.</i>	Elaboración de las unidades.....	48
<i>Figura 32.</i>	Secado de las unidades	48
<i>Figura 33.</i>	Dimensiones del adobe a utilizar	48

<i>Figura 34.</i>	Elaboración de pilas	49
<i>Figura 35.</i>	Elaboración de muretes	49
<i>Figura 36.</i>	Tomas de datos de los ensayos de pilas D0	52
<i>Figura 37.</i>	Tomas de datos de los ensayos de pilas D1	52
<i>Figura 38.</i>	Tomas de datos de los ensayos de pilas D2	52
<i>Figura 39.</i>	Tomas de datos de los ensayos de pilas D3	53
<i>Figura 40.</i>	Tomas de datos de los ensayos de muretes D0.....	53
<i>Figura 41.</i>	Tomas de datos de los ensayos de muretes D1.....	53
<i>Figura 42.</i>	Tomas de datos de los ensayos de muretes D2.....	54
<i>Figura 43.</i>	Tipología de la vivienda	58
<i>Figura 44.</i>	Plano de arquitectura de la vivienda.....	58
<i>Figura 45.</i>	Plano de cimentación de la vivienda.....	58
<i>Figura 46.</i>	Definición de ejes ETABS 2021	60
<i>Figura 47.</i>	Ingreso de materiales usados en la vivienda	62
<i>Figura 48.</i>	Definición de secciones tipo frame-Vigas	62
<i>Figura 49.</i>	Secciones tipo wall muros de adobe	63
<i>Figura 50.</i>	Asignación de cargas por gravedad	63
<i>Figura 51.</i>	Asignación de la base.....	64
<i>Figura 52.</i>	Factor de zona.....	64
<i>Figura 53.</i>	Peso de la vivienda en etabs	66
<i>Figura 54.</i>	Cargas sísmicas estáticas en X-X	67
<i>Figura 55.</i>	Cargas sísmicas estáticas en Y-Y	67
<i>Figura 56.</i>	Cortante estático en Etabs D0	68
<i>Figura 57.</i>	Cortante estático en Etabs D1	70
<i>Figura 58.</i>	Cortante estático en Etabs D2.....	72
<i>Figura 59.</i>	Cortante estático en Etabs D3.....	73
<i>Figura 60.</i>	Cortante basal vs. Deformación D0 X-X	74
<i>Figura 61.</i>	Cortante basal vs. Deformación D1 X-X.....	75
<i>Figura 62.</i>	Cortante basal vs. Deformación D2 X-X	76
<i>Figura 63.</i>	Cortante basal vs. Deformación D3 X-X	76
<i>Figura 64.</i>	Ubicación del departamento de Huánuco.....	78
<i>Figura 65.</i>	Ubicación del distrito de Panao	78
<i>Figura 66.</i>	Fotos de la zona	79
<i>Figura 67.</i>	Ensayo pilas de adobe	80

<i>Figura 68.</i>	Resistencia a la compresión en pilas de adobe.....	81
<i>Figura 69.</i>	Variación promedio en compresión de pilas	81
<i>Figura 70.</i>	Ensayo en muretes de adobe	85
<i>Figura 71.</i>	Resistencia a la compresión en muretes de adobe	86
<i>Figura 72.</i>	Variación promedio en compresión en muretes	87
<i>Figura 73.</i>	Gráfico de distorsiones para todas las dosificaciones	91
<i>Figura 74.</i>	Variación de las distorsiones	91
<i>Figura 75.</i>	Gráfico para hallar el factor de ductilidad	94
<i>Figura 76.</i>	Porcentaje de variación respecto al patrón.....	95

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como principal objetivo evaluar en qué medida la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en los parámetros estructurales en muros de adobe, Pano, Huánuco 2023. La metodología desarrollada; es de tipo aplicada, por enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y con diseño cuasi experimental, la población está constituida por todos los muros de adobe con incorporación de fibras de palmeras y betún asfáltico. La muestra fue no aleatoria, estuvo conformado por 32 especímenes para todos los indicadores. Los principales resultados; para la compresión en pilas el mejor resultado se obtuvo con la dosificación D3 con 8.98kg/cm² aumentando 40.75%; para la compresión diagonal la mejor dosificación fue D3 alcanzando 0.32 kg/cm² aumentando al 60%; en la distorsión se logró reducir con la dosificación D3 obteniendo en el eje X-X 0.00074 (con un -25.25%) e Y-Y 0.0010 (con un -28.57%) y para el factor ductilidad aumentó con la dosificación D3 con el valor de 3.23 (con un 8.39%). Finalmente, se evaluó la incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico influye positivamente en los parámetros estructurales en muros de adobe; aumentando los parámetros mecánicos con la dosificación D3, y mejorando también los parámetros estructurales con D3.

Palabras Clave: Parámetros mecánicos, adobe, fibras de palmera y betún asfáltico.

ABSTRACT

The present research work aimed to evaluate to what extent the incorporation of palm fiber and asphalt tar influences the structural parameters in adobe walls, Panao, Huánuco 2023. Regarding the developed methodology, it is of an applied type, with a quantitative approach, explanatory level, and quasi-experimental design. The population consists of all adobe walls incorporating palm fiber and asphalt tar. The sample was non-random and consisted of 32 specimens for all indicators. The main results for pile compression showed the best result with the dosage D3 at 8.98 kg/cm², representing a 40.75% increase. For diagonal compression, the best dosage was D3, reaching 0.32 kg/cm², with a 60% increase. Distortion was reduced with the D3 dosage, obtaining 0.00074 (with a -25.25%) for the X-X axis and 0.0010 (with a -28.57%) for the Y-Y axis. The ductility factor increased with the D3 dosage, reaching a value of 3.23 (with an 8.39% increase).

Finally, it was evaluated that the incorporation of palm fiber and asphalt tar positively influences the structural parameters in adobe walls, increasing the mechanical parameters with the D3 dosage, and also improving the structural parameters with D3.

Keywords: Mechanical parameters, adobe, palm fibers and asphalt bitumen.

I. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo, la fabricación de ladrillos de adobe para su respectiva construcción de muros de adobes, han estado en constante cambios a razón del boom construcción. Para ello estas nos benefician con el confort y nos da protección como aislante térmico, económico y estructural. Con ello nos beneficia, la elaboración de la materia prima: agua, tierra y la paja o fibra vegetal ha estado presente en su elaboración en las viviendas. Para ello se trata estudiar un componente o material indispensable para su elaboración y como se puede mejorar dicho material en las investigaciones en los muros de adobe, nos lleva hacer mejoras en las propiedades estructural y mecánica de los muros de adobe.

A nivel internacional, Muñoz (2020) “nos da conocer sobre la importancia del uso de los bloques de ladrillos en la elaboración de edificaciones y casas en la mayoría de ciudades de Ecuador y Colombia, respecto a sus propiedades mecánicas” (p.119) “El ladrillo de adobe tiene un gran impacto es su construcción. Para eso está realizando diferentes investigaciones sobre la incorporación de nuevos materiales o fibras que intervienen en sus propiedades, varios países se sumaron como: Colombia, Ecuador, Chile y entre otros; para ello el uso del material mejoro en el aspecto ambiental, económico y social. Como objetivo tiene beneficiar en la calidad de material, resistencia a compresión y la absorción” (Barranzuela, 2014, p.31) **A nivel nacional**, por diferentes estudios se puede saber que en el Perú muchas de las primeras viviendas fueron de adobe como ello tenemos la ciudad de Chan-Chan considerada como la ciudad de barro más extensa en Sudamérica, con eso nos detalla que en tiempo antiguo dieron la importancia del uso de adobe para las construcciones de sus viviendas. Por otro lado, según CORTEZ (2018) en diferentes partes del departamento del Perú como Cajamarca, el material de bloques o ladrillos del adobe son producidos artesanalmente con diferentes métodos tradicionales aprendidos de generación en generación. Pero, aun así, la elaboración del adobe se ha extendido en las construcciones, pero la mayoría de casos no se tiene la información correcta sobre las características de los muros de adobe y como conocer los principales resultados, mucho de ellos desarrollan un bajo comportamiento estructural e igualmente un recurso con pérdida de capacidad de resistencia a la tracción. Debido a las acciones sísmicas, igualmente un gran

impacto a la humedad y también a las condiciones fisicoquímicas del ambiente. Un informe de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), difundido para las poblaciones nivel nacional; los resultados en el censo 2017: revelan que tiene en sus paredes exteriores de material preeminente la tapia o adobe, lo que representa el 27.9%.

Para nivel local, para Trujillo (2017) “la aparición de una gran cantidad de ladrilleras artesanales en la provincia de Huánuco, que desarrollan sin tener la referencia de los materiales empleados cumpla las normas técnicas E.080 Adobe. Teniendo adobes con fragilidad y las propiedades mecánicas y físicas, lo que nos lleva hacer vulnerables ante la presencia de un fenómeno natural” (p.34). En Huánuco, se encuentra en una geografía diversificada con los impactos de lluvias de alta o media intensidad y sismos. El centro poblado de Panao, se encuentra ubicada en la Región Huánuco, Provincia de Pachitea, Distrito Panao, a una altura de (2507 msnm); tiene una gran cantidad de muros de adobe con elaboración tradicional debido a alta presencia climatológicos y a los fenómenos naturales, y a su vez generan impactos negativos en lo económico y social que repercute en el crecimiento de la población. Además, no se logra obtener un alcance de la elaboración de muros de adobe con la integración de algunos otros productos o naturales que logran influir en sus propiedades o parámetros y como tienen una repercusión en lo estructural, económico y la calidad. Los principales resultados del censo de 2017, nos da a conocer a nivel de departamento de Huánuco cuenta con un 88,1%, las viviendas predominan en sus paredes externas la mampostería de adobe.

Tabla 1. Viviendas según material predominante en las paredes exteriores local

Departamento	Provincia	Distrito	Total de vivienda particular	Tipo de material predominante en las paredes exteriores					
				Material noble 1/		Material de adobe o tapia		Material precario 2/	
				Cifras absolutas	%	Cifras absolutas	%	Cifras absolutas	%
Huánuco	Pachitea	Panao	4 467	310	6.9	3,934	88.1	112	2.5
Huánuco	Pachitea	Chaglla	2 826	600	21.2	1,285	45.5	23	0.8
Huánuco	Pachitea	Molino	2 840	253	8.9	2,507	88.3	68	2.4
Huánuco	Pachitea	Umari	3 153	70	2.2	3,061	97.1	18	0.6

Fuente: INEI

En la actualidad, la elaboración del adobe está tomando un rol importante por ser

un material considerable con el medio ambiente y puede ser reutilizable. Pero siempre en cuando no se mezcle con aditivos artificiales. Puede ser reutilizados en la naturaleza. No debe tener ningunas sustancias en sí por ser un componente natural (Baraya, 2022, p.22). Dando a conocer la realidad problemática, lo cual nos da a conocer sobre las propiedades o parámetros de los muros de ladrillos de adobe fabricado de manera tradicional y como mejorar las propiedades estructurales y mecánicas en los muros de mampostería del adobe que deben cumplir las diferentes normas según RNE y NTP E.080 diseño y construcción con tierra reforzada para lograr desarrollar el siguiente trabajo de investigación.

Analizando la realidad problemática se llega a la necesidad de investigar dicha problemática, y se planteó el **Problema General** de la siguiente manera ¿Cómo la incorporación de la fibra de palmeras y betún asfáltico influyen en los parámetros estructurales de muros de adobe, Panao, Huanuco-2023?; por otro lado, los **Problemas Específicos: PE 1:**¿Cómo la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la distorsión, Panao, Huanuco-2023?; **PE 2:**¿Cómo la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la ductilidad, Panao, Huanuco-2023?; **PE 3:**¿Cómo incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de corte, Panao, Huanuco-2023?; **PE 4:** ¿Cómo la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de compresión, Panao, Huanuco-2023?.

Con respecto a las justificaciones se contó con lo siguiente /es necesario justificar lo antes mencionados, se da a conocer **justificación práctica**, en esta investigación se determinará que la incorporación de la fibra de palmera y betún asfáltico como alternativa para mejorar las propiedades estructurales-mecánicas de los muros de adobe y servir como precedentes en la ciudad de Huánuco, obtenciones mejores de resultados y en su viabilidad, lo que conlleva a su empleo y producción. **Justificación social:** es común en la ciudad de Panao-Huánuco, y los distritos cercanos utilicen en mayor cantidad muros de adobe para la construcción de sus viviendas, por lo tanto, la investigación quiere proporcionar información y sus principales características de los muros de adobes estabilizados y si cumplen con los estándares de calidad, y para tener

un producto de óptimas condiciones. **Justificación económica:** los productos incorporados como las fibras de palmera y betún asfáltico, son económicamente accesibles y económicos, ya que normalmente se descarta su empleo en el ámbito de la ingeniería, por lo que se quiere dar una alternativa viable económicamente y técnicamente da buenos resultados en los muros de adobe estabilizados, para su producción y aplicación. **Justificación ambiental:** con la incorporación de la fibra de palmera y betún asfáltico, se quiere reutilizar el material que comúnmente se desecha o excluye y tener un diseño del muro de adobe sostenible, ya que son productos naturales y como el betún, ya que no producirá contaminación al momento de su elaboración en la incorporación del adobe, si no al contrario beneficiara a reducirla, porque es netamente limpio, renovable y natural. Y además de eso cumplirá con los estándares de la E0.80 diseño y construcción con tierra reforzada.

Para ello la investigación contrasta teorías, resultados y las posturas tomadas por diferentes autores o investigadores que estudiaron los parámetros estructurales de muros de adobe, de esta manera la investigación fija también como el **Objetivo General:** Evaluar en qué medida la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influyen en los parámetros estructurales en muros de adobe, Pano, Huánuco- 2023. Para tener el objetivo general planteado, se presentó los siguientes **Objetivos Específicos:** **Oe 1:** Determinar cómo la incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de compresión, Pano, Huánuco-2023, **OE 2:** Evaluar la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de corte, Pano, Huánuco-2023 **OE 3:** Analizar la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la distorsión Pano, Huánuco - 2023 **OE 4:** Identificar la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la ductilidad, Pano, Huánuco-2023.

De los problemas y objetivos llevamos a determinar las hipótesis. **Hipótesis General:** La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influyen positivamente en los parámetros estructurales en muros de adobe, Pano, Huanuco-2023. De la misma medida también obtenemos las siguientes **Hipótesis Específicas:** **HE 1:** La incorporación fibra de palmeras y betún

asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de compresión, Panao, Huánuco-2023; **HE 2:** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente el esfuerzo de corte, Panao, Huánuco-2023; **HE 3:** La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la distorsión, Panao, Huánuco-2023; **HE 4:** La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la ductilidad, Panao, Huánuco-2023.

II. MARCO TEÓRICO

Se tiene como **antecedentes internacionales**, Para Llerena (2019) en su tesis titulada “El reforzamiento a cortante en paredes de adobe, ladrillo y bloque utilizando los materiales compuestos de cabuya”, cuyo **objetivo** será: Analizar el reforzamiento de corte a paredes de adobe, ladrillo y bloque utilizando los materiales compuestos de cabuya, **Tipo de investigación** fue: aplicada, **Diseño**: experimental, cuya **población** está determinada por todas las muestras de pilas de diferentes medidas y paredes reforzadas con fibras de cabuya **muestra**, se obtuvieron 18 pilas y 18 paredes reforzadas con fibras de cabuya, **resultados**: se debieron comparar los ensayos de la muestra con los ensayos en compresión de pilas y compresión diagonal se logró evidenciar a un 20 veces su resistencia a respecto a la muestra patrón, **Conclusión**: para la deformación unitaria en las muestras de adobe en 1647.08% y las **ductilidades** tienen un aumento de 9.36%. Para el ensayo a **compresión diagonal** tienen un aumento del 24.12% para las muestras del adobe.

Según Chuya y Ayala (2018), en trabajo de titulación “Comparación de los esfuerzos mecánicos y físicos del adobe tradicional reforzado con fibra de vidrio”, cuyo **objetivo**: Comparar y analizar las características mecánicas del adobe reforzado con la fibra de vidrio respecto al adobe tradicional. **Tipo de investigación fue**: aplicada, **Diseño**: experimental, cuya **Población**: está estudiada por todas las unidades de adobe con las fibras de vidrio para su posterior elaboración de muretes que serán ensayados a pruebas mecánicas; **Resultados**: para los ensayos de compresión de muretes se tomaron 5 muestras teniendo valores altos, **Conclusiones**: para los resultados de acuerdo a su comportamiento mecánico con las adicciones de fibra, con los ensayos realizados se obtuvieron: en **compresión en muretes** un aumento de 1.68 veces, llegando tener un incremento al 68% respecto al adobe patrón.

Se tiene como **antecedentes nacionales**; Para Moreno (2018) en su tesis titulada “La comparación de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con aditivos impermeabilizantes de la norma E080, cuyo **objetivo**: Comparar las propiedades mecánicas y físicas del adobe con aditivos impermeabilizantes y la

norma E080. **Tipo de investigación** fue: aplicada, **Diseño:** experimental, cuya **Población:** está por los adobes con los aditivos impermeabilizantes; **Muestra:** para la investigación será 280 adobes fabricados en el laboratorio, elaborados con la cantera de estudio seleccionada en la provincia de Lauricocha, **Conclusiones:** con un 0,60% de fibra respecto al peso se obtiene los resultados de la **compresión en pilas** se obtuvo un aumento del 9.32%, respecto al adobe normal con una resistencia de 9.22kgf/cm² y para **compresión diagonal** en muretes incrementando un 8.33% respecto al adobe normal, con un incremento de la resistencia de 0.26kgf/cm².

Para Mendoza y Recharte (2021), en su tesis titulada “Comparación y el análisis estructural de las características mecánicas y físicas del adobe incorporando la emulsión asfáltica en Viviendas de Qosqo Cusco” como **objetivo:** fue describir la comparación y el análisis de la estructura con las características mecánicas y físicas del adobe incorporando la emulsión asfáltica para un diseño sísmico **Tipo de investigación:** aplicada, **Nivel:** explicativo, **Diseño:** experimental, **Población:** las edificaciones de estudio con el adobe convencional y con emulsión asfáltica, **Muestra:** estará compuesta por 5 viviendas donde se verificara las irregularidades, **Técnica:** observación **Conclusiones:** para la **distorsión** de entrepisos con mejor dosificación el 10% emulsión asfáltica en el eje X-X tiene 0.0026 en el eje Y-Y 0.0020.

Para Salazar (2018), en su tesis titulada “Evaluaciones de las características mecánicas y físicas del adobe de estabilizado para la ejecución de viviendas-Chucampa. Huancavelica” como **objetivo:** Determinar de qué manera influyen las características mecánicas y físicas del adobe estabilizado para la construcción de viviendas, **Tipo de investigación:** aplicada, **Nivel:** Explicativo, **Diseño:** Experimental, **Población:** son las viviendas de adobe tradicional en la provincia de Huancavelica , **Muestra:** es no probabilística, con un total de 5 viviendas, **Resultados:** para el ensayo de pilas se logró usar 3 unidades de adobes separados con una junta de 2 cm se obtuvo con un esfuerzo último de pilas $f_m=10.89 \text{ kg/cm}^2$, **Conclusiones:** para la **compresión en pilas** se dio a conocer un $f_m=2.72\text{kg/cm}^2$, siendo más resistente un 36%, superando el esfuerzo último de la norma E080.

Según Gómez y López (2019) en su trabajo investigación “Rehabilitaciones sísmica de edificaciones patrimoniales de tapia: reforzado con malla metálica y elementos de madera de confinamiento”, cuyo **objetivo:** conocer los comportamientos de los muros reforzados sobre diferentes aplicaciones de esfuerzo en las caras externas del muro, el **diseño de investigación:** será experimental, **población:** fue demostrado por las edificaciones encontrado en los Andes Colombianos así mismo **instrumento:** se puede saber que son dos modelos en escala 1/:50 y ensayo de la mesa vibratoria para su respectivo comportamiento sísmico. Los principales **resultados:** se lograron hacer tres prototipos uno sin refuerzo, el otro con refuerzo de malla y por último el refuerzo con maderas de confinamiento, los resultados obtenidos en los desplazamientos fueron en los ejes X-Y: 3,7mm, 1.1mm **conclusiones:** de los tres prototipos incorporando maderas de confinamiento presento mejores resultados reduciendo las grietas y fisuras, y obteniendo un desplazamiento hasta un 48% respecto al muro sin refuerzo. Con eso se obtuvo la reducción del desplazamiento en un 89%.

Para Tisnado (2022), en su tesis titulada “Evaluación de las características mecánicas y físicas de los muros de adobe con incorporación de fibra de cabuya, Puno” como **objetivo:** Como influyen las características mecánicas la implementación de la de fibra de cabuya en las unidades y muros de adobe, **Tipo de investigación:** aplicada, **Nivel:** Explicativo, **Diseño:** Experimental, **Población:** son todos los muretes elaborados, **Muestra:** es no probabilística, 6 muretes patrón y 6 con incorporación, **Resultados:** compresión de esfuerzo en muretes de adobe se obtuvo 0.30 kg/cm², 0.34 kg/cm², 0.27 kg/cm² y 0.17 kg/cm² con dosificaciones de 1%, 0.75%, 0.50% y 0%.. **Conclusiones:** para la **esfuerzo a corte** con mejor incorporación obtuvo un 0.34kg/cm², del cual nos da a conocer que un incremento al 50% respecto a la muestra patrón superando el esfuerzo último de la norma E080.

Se tiene como **nivel artículos**, Según Albolfazl (2022), tiene como título del artículo “la fibra de palmera como refuerzo natural para mejorar las propiedades del adobe tradicional”. Tiene como **objetivo:** nos da a conocer sobre la eficacia de la fibra de palmera para mejorar las características mecánicas de ladrillos de

adobe, diseño: experimental, **población:** los especímenes ladrillos de adobe tanto reforzados como sin reforzar de fibra, principales resultados: se puede saber que la adicción de las fibras tiene una mejora significativa en los ensayos de compresión del adobe demostrando un 22% 33, 39% y 59%. Con las siguientes proporciones 0,25, 0,5, 0,75 y 1%, respectivamente. **conclusiones:** las fibras no reforzadas y reforzadas a resistencia a compresión promedio obtuvieron resultados de 3.07 y 4.88 MPa. Además, se logró encontrar que con un contenido de 0.75% como contenido de fibra óptimo. y para su ductilidad se encontró una mejora con un contenido de fibra 0.50%.

Según Kafodya (2019), tiene como título de artículo "Role of fiber inclusion in adobe masonry construction", **objetivo:** conocer sobre las propiedades mecánicas en la elaboración de las mamposterías de adobe reforzados con fibras, **diseño:** experimental, **población:** todos los muros de mampostería elaborados de barro con inclusión reforzado con fibras, **resultados:** para los ensayos de la prueba de compresión diagonal reforzados con la adicción de las fibras que oscilan 0,041 y 0,056 MPa con un coeficiente de variación del 13% **conclusiones:** para las características mecánicas de los muros de adobe incorporando las fibras se usaron fibras de longitud de 25 mm y un contenido de fibras de 0.75% óptimo se realizó mediante ensayos de laboratorio en esfuerzo de corte o por **compresión diagonal** en paneles de muretes aumentó de 9,32 y 14,6MPa. Para la mampostería del adobe obtuvo un comportamiento **dúctil** de acuerdo a la no reforzada lo cual fue frágil.

Según Ruiz, Silva y Lopez (2017), para el artículo científico titulado "The seismic behavior of urban rammed earth buildings reinforced with wood reinforcement", como **objetivo:** conocer los métodos de restauración de las viviendas adobe mediante fibras de madera de confinamiento, **metodología:** tiene una investigación de hacer estructuras a escala con o sin refuerzo para su respectivo conjunto propuesto, para su respectivo ensayo en la mesa vibratoria, **resultados:** se darán a conocer con los confinamientos tienen menores desplazamientos con un 69% respecto a sin refuerzo.

Como **bases teóricas** relacionadas a las variables **parámetros estructurales de muros de adobe y fibra de palmera y betún asfáltico** tenemos lo siguiente: **Adobe**, Según la RNE E.080 lo cita como si fuera un sólido macizo elaborado de tierra cruda in situ, que se pueden ser añadidos por otros materiales como paja u otros elementos con la conclusión de mejorar y asegurar la durabilidad para su resistencia ante la humedad, ante los elementos externos. (p.7). Para los elementos del suelo para la elaboración del adobe, incluye el suelo arcilloso: 15% a 18 %; Arena: 55% a 75%; Limos: 10% a 28%, pero no debe incluir sales minerales ni materiales orgánicas. Con estos componentes se deben mezclarse con agua limpia y pura; para sus dimensiones deben ser de forma rectangular o cuadrada y son los adobes son variables. Para las formas rectangulares el largo deben ser el doble del ancho. Con los siguientes se obtienen sus varían entre 20 a 30 cm de ancho, 10 a 15 cm de espesor y 40 a 55 cm de largo.

Las propiedades mecánicas de muros de adobe: Adobe Estabilizado, para la norma Adobe E-080 (2017), Para el adobe estabilizado se refiere a la incorporación de otros componentes (asfalto, fibras, cal, cemento, etc.) para aumentar su resistencia a compresión ante cargas externas. Para morales nos da a conocer, que la elaboración las unidades de los adobes se debe limitar el agua para que 4% del peso total; Adobe estabilizado con asfalto, es mejor para la consolidación para los suelos limosos y arenosos, generalmente las emulsiones asfálticas son mucho más fluido y se mezclan muy fácilmente en los suelos húmedos, por consiguiente, no colocar un exceso de material. Para una simpleza para la consolidación se puede usar el asfalto diluido o simplemente con la emulsión. Para ello se debe se puede secar al aire libre; Asfalto, para la ATSM: nos da a conocer que son sólidos aglomerantes de color que cambian de tonalidad negra que es procesada del petróleo, principalmente su uso se da en obras de pavimentación en redes viales, que es un tipo de material con la capacidad de adherir y juntar los fragmentos de los diversos materiales. Según (Castaño y Martínez, 2011, p. 33) nos dice: que es un tipo de material termoplástico, desde el punto de vista químico, es producido por la descomposición de los restos. Y la obtención con la refinación del petróleo, para las características de impermeabilidad, resistencias, adhesividad, y por lo consiguiente por bajo costo de producción; Origen y naturaleza del asfalto, se inició hace muchos años antes, ya que es un material natural y se puede adquirir

en la naturaleza como en los lagos, estanques y en los yacimientos de las rocas asfálticas ubicadas en todas las partes del mundo. Llegando tener diferentes nombres en muchos lugares del mundo como: cemento asfáltico, betún o bitumen (en Venezuela y México) entre demás países. “Con la aparición del asfalto moderno tiene la misma composición y característica de la durabilidad que se obtiene una ventaja en el refinamiento para tener resultados de condiciones uniformes que deben estar libre materia orgánica y tipo de mineral” (Rodríguez, 2008, p. 18).

Características de las fibras naturales

“Se considera fibras naturales hebras, filamentos donde se puede adquirir en la naturaleza. Se puede saber que existe un grupo limitado y como ellos se tienen (paja, maguey, yute, etc.)” (Silva, 2012, p.38). Asimismo, existen fibras que no son naturales llamadas “filamentos químicos”, “son de origen sintético o artificial. Para el uso de las fibras se utilizaron de hace muchos años para aumentar las propiedades del sector construcción por la facilidad y bajo costo”, según lo dice (Juárez, 2002, p. 43). Son muy accesibles para los pobladores para mejorar las condiciones en los elementos de construcción para también en los materiales textiles. Por consiguiente, para la adquisición las fibras en el proceso y su diminuto costo, ya que no es complicado y también no es tan calificado el personal.

Para las fibras naturales son conocidos por no ser procesadas. Por ello, pueden estabilizarse mecánicamente o químicamente para mejorar sus propiedades, principalmente se ha reflejado con la incorporación de la celulosa que se pueden encontrar en las maderas. Para su incorporación aplicación no se encuentra industrializado.

Palmera datilera

Para Rajan y Boppana (2021) La palmera datilera, forma parte de la familia Palmae (Arecaceae), principalmente su cultivo se encuentra las regiones subtropicales y tropicales desde tiempos antiguos. Generalmente los dátiles se producen en los siguientes países: Argelia, Arabia Saudita, Egipto, Irán y Emiratos Árabes Unidos y se reportan la mejora en la industrialización de los

dátiles. Su utilización y su producción mundial” (p. 4).

Entre todas las especies de las palmeras datileras, *Phoenix dactylifera* es el grupo o especie más alta teniendo un alrededor de más de 30 m y el tamaño de fruto varía de 40 mm x 100 mm. La palmera datilera se distingue por tener muchos retoños presentes en la base y por un tronco cubierto con bases de hojas grisáceas. La Fig. 3 nos muestra la composición de frutos dátiles y una palmera datilera con retoños. Las palmeras principalmente no son erináceas, ya que tienen espacios de aire en sus raíces, crecen particularmente en la arena. También las palmeras no crecen en circunstancias salinas y su desarrollo depende mucho de la calidad del suelo y del agua. Para la palmera datilera tiene las hojas alargadas y las hojas de agujas afiladas y que son pinnadas divididas. Las siguientes hojas tienen protección de una masa rugosa reticulada y el material fibroso en las bases que cubren la cubierta. Al año se producen alrededor de 10 a 20 hojas nuevas de palmera que se encarga de adoptar a las condiciones secas, cálidas.



Figura 1. La comparación de palmera y el fruto de dátil
Fuente: <http://repositorio.uaaan.mx>

Para la extracción de las fibras de palmera se lleva a cabo con la técnica del enriado. Con la fibra de palmera datilera como un recurso de la fibra natural más compatible en la incorporación y posee una mejor resistencia mecánica a diferencias de otras fibras naturales y una buena composición química. El DPF es una fibra con la lignina en cantidades menores el uso de lignocelulósica multicelular que contiene polisacáridos de celulosa (38-40%). Muchos investigadores han aplicado en las industriales las fibras de palmera en formar los compuestos poliméricos en los componentes. Las fibras se deben utilizar como relleno en materiales eficaz, termoestables. Informaron las fibras de palmera sobre la competitividad de los compuestos poliméricos.

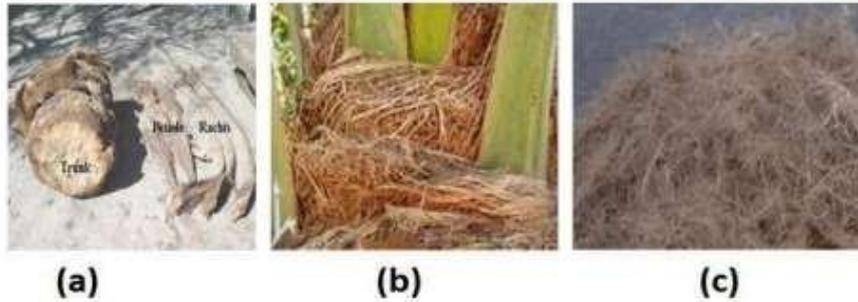


Figura 2. Tronco de palmera datilera, fibras del raquis de la hoja
Fuente: <http://repositorio.uaaan.mx>

Ensayos en laboratorio

Los ensayos en los laboratorios mecánicos son elaborados para la determinación del elemento adicionado y la caracterización del suelo para obtener los resultados según las normas técnicas peruanas (NTP) y la AASHTO o ASTM.

Resistencia compresión diagonal o tracción indirecta

Se debe elaborar la prueba en laboratorio para obtener los ensayos de la fuerza a compresión mínima de rotura con el siguiente procedimiento a la resistencia del muro.

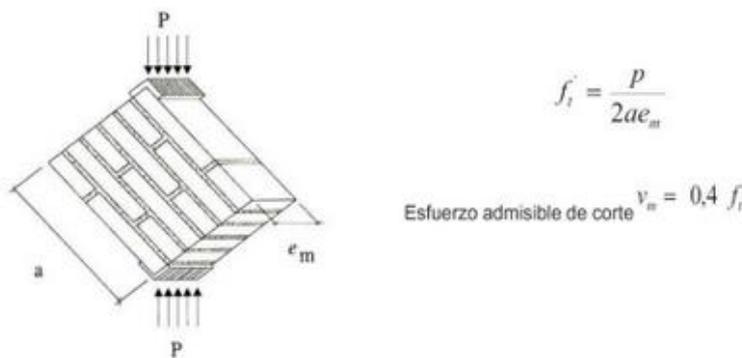


Figura 3. Ensayo de tracción indirecta o compresión diagonal
Fuente: Norma E.080, 2020

- La resistencia mínima será de $0.25 \text{kgf/cm}^2 = 0.025 \text{MPa}$
- Se elabora los muros de adobe con medidas recomendadas es: $0,65 \times 0,65 \times e_m$
- Serán analizados a los 28 días de secado después de su elaboración, el valor optimo será de 4 muestras de las seis que se recomiendan.

Resistencia compresión en pilas

Se debe realizar una prueba de laboratorio para obtener el esfuerzo mínimo de rotura a la compresión del muro para ello se debe evaluar los siguientes parámetros:

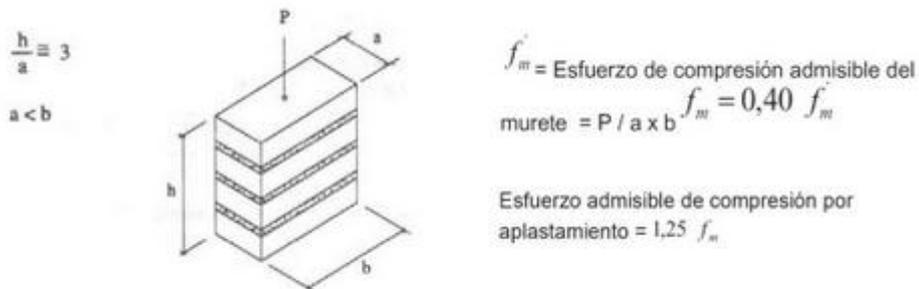


Figura 4. Ensayo de compresión en pilas

Fuente: Norma E.080, 2020

- La resistencia mínima será de $6.12 \text{ kgf/cm}^2 = 0.6 \text{ MPa}$
- Se elabora los muros de adobe con las siguientes recomendaciones: el muro de adobe debes ser tres veces igual la base.
- Serán analizados a los 28 días de secado después de su elaboración, el valor óptimo será de 4 muestras de las seis que se recomiendan.

Derivas de piso

Según Aguiar y González (2006) nos define como derivas de entrepisos “como la división del desplazamiento relativo respecto a la altura de entrepiso” (p. 33-51)

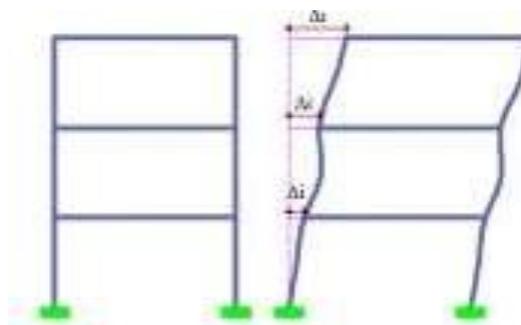


Figura 1. Desplazamiento horizontal de las derivas

Fuente: Norma E.030

Para saber las derivas tiene que estar relacionados con los elementos estructurales que deben tener aplicando fuerzas sísmicas.

Distorsión y/o derivas por piso

Para obtener las distorsiones de entrepisos de las estructuras se debe seguir los pasos que nos indican el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)-E030, lo cual nos da a conocer que las estructuras regulares para tener la deriva final. La deriva elástica será calculada por la siguiente fórmula 0.75R. Para ello se obtendrá que no sea mayor al límite de distorsión de acuerdo a la norma.

Tabla 2. Límites la distorsión de entrepisos en las estructuras

LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominate	($\Delta i / h_{ei}$)
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitado	0.005

Fuente: Norma diseño sismo resistente E.030

Ductilidad

Para la ductilidad nos da a conocer sobre la capacidad de absorción de una estructura puede soportar antes de colapsar.

La ductilidad es la propiedad más relevante en una estructura para soportar los efectos sísmicos, para que no tenga una falla de tipo frágil y conocer una fuente adicional de amortiguamiento. Para (Blondet y Vargas, 2022, p. 405), Por otra parte, “la ductilidad es la propiedad que nos permite que un material puede deformándose antes de llegar a la fractura. Debe consistir con la relación que guarda de la variación de longitud entre la longitud inicial entre ejes. Describe la deformación plástica”.

$$\text{Factor de ductilidad} = \frac{\mu_m}{\mu_y}$$

Figura 5. Factor de ductilidad
Fuente: Norma diseño sismo resistente E.030

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo por enfoque

Según Martínez (2018), el enfoque cuantitativo nos da expresar resultados numéricos para la medición de las variables procesados mediante métodos estadísticos (p.133).

El trabajo de investigación por lo anterior indicado corresponde al enfoque **cuantitativo** porque nos da conocer resultados o datos numéricos teniendo como base los resultados de los ensayos y el software.

Tipo por propósito

Segun Álvarez (2020), nos da a conocer para la investigación aplicada: debe estar enfocada para obtener conocimientos y dar soluciones a problemas prácticos (p.27).

Por lo anteriormente presentado el trabajo de investigación es del tipo **aplicada** porque, se utilizará los materiales betún asfáltico y fibra de palmera en la fabricación de unidades de ladrillos para evaluar el comportamiento estructural en la elaboración de los muros.

Nivel de investigación

Según Niño (2019, p. 25) para una investigación explicativa debe ser completa para explicar las preguntas concisas, por ello debe estar enfocada por responder las causas y el por qué, sin embargo, se debe hacer el análisis efecto- causa.

Por lo tanto, el nivel de investigación será **explicativa**, para realizar el proyecto de investigación se profundizará los objetivos del estudio y los fenómenos, determinando los ensayos por la norma técnica peruana E080.

El presente trabajo de investigación sería de nivel explicativo porque usan **variables independientes**: Incorporación de fibras de palmera y betún asfáltico

que vendría hacer la causa y la **variable dependientes**: Parámetros estructurales de muros de adobe que llegaría hacer el efecto del mismo modo.

Diseño de investigación

Para Ñaupas (2018, p. 42), la investigación experimental del por qué o cómo de la situación particular o un evento. Donde todas las variables serán manipuladas, los cuales son condiciones estrictamente controladas

La metodología que se usará en el trabajo de investigación será de tipo **experimental** porque se manipulará la variable independiente con las incorporaciones de fibra de palmera y betún asfáltico en las unidades de los muros de adobe, será **cuasi experimental** porque la muestra será no aleatoria.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables son instrumentos que nos ayudan a tener un análisis que pueden variar entre el conjunto o individuo, pueden existir las variables dependientes, que están relacionadas en los cambios de la variable independiente mientras la variable independiente tiene las características que se supone la causa del fenómeno estudiado en la investigación.

Se elaboró las siguientes variables en esta investigación:

Variable independiente X: Fibra de palmera; betún asfáltico

Definición conceptual: *La matriz de consistencia se encuentra en el (anexo 1)*

La fibra de palmera forma parte de la familia Palmae (Arecaceae) es un material Phoenix dactylifera es el grupo o especie más alta teniendo un alrededor de más de 30 m. La palmera datilera se distingue por tener muchos retoños presentes en la base y por un tronco cubierto con bases de hojas grisáceas. Nos da a conocer que son sólidos aglomerantes de color que cambian de tonalidad negra que es procesada del petróleo, principalmente su uso se da en obras de pavimentación en redes viales, que es un tipo de material con la capacidad de adherir y juntar los fragmentos de los diversos materiales.

Variable Dependiente: Parámetros estructurales de muros de adobe

Definición conceptual: *La matriz de consistencia se encuentra en el (anexo 1)*

“Las propiedades estructurales de los muros de adobe son las propiedades geométricas, el comportamiento sísmico para conocer se elabora ensayos para desarrollar el cálculo de la deriva y los periodos de vibración de las viviendas” (Tarque y Crowley, 2008, p. 34).

La matriz de operacionalización se encuentra en el (anexo 2)

3.3. Población, muestra y muestro

Población

De acuerdo con Hernández (2014) es un conjunto total de todos los elementos que deben poseer características comunes observables en un momento (tiempo) y un lugar(espacio) determinado. También se denomina como el conjunto de las unidades de la muestra (p.165).

La población está constituida por todos los muros de adobe con incorporación de las fibras de palmeras y betún asfáltico del distrito de Panao-Huánuco.

Muestra

Para Hernández (2014) es una parte representativa del subconjunto que representa la población de estudio hay variedades condiciones para obtener la cantidad de muestras con fórmulas o lógica, (p.170).

En la siguiente investigación la muestra será **no aleatoria**, estará dirigida por conveniencia de la investigación, está constituido por los requerimientos normativos respecto a las pilas y muretes de adobe. Según los siguientes cuadros:

Para el ensayo a compresión en pilas (f'm)

Para la norma técnica peruana E.080, nos dice que se debe elaborar un mínimo de 4 especímenes de adobes, a los 28 días tienen que cumplir un mínimo de resistencia a compresión indicado en la norma.

Tabla 3. Especímenes para el ensayo a la compresión en pilas.

Ensayos realizados			Resistencia a la compresión
Muretes			28 días
Descripción	Fibra de palmera	Betún asfáltico	
D0: Adobe patrón	0%	10%	4
D1: Con incorporación	0.25%	10%	4
D2: Con incorporación	0.50%	10%	4
D3: Con incorporación	0.75%	10%	4

Fuente: Elaboración propia

Se elaborarán **16 muestras** en la resistencia a la compresión en pilas

Para el ensayo compresión diagonal murete (v'm)

Para la norma de adobe reforzado E.080, nos dice que se debe elaborar un mínimo de 4 especímenes de adobes y tomar los 4 mejores resultados para elaborar el proyecto de investigación.

Tabla 4. Especímenes para el ensayo a la compresión diagonal muretes.

Ensayos realizados			Resistencia a la cortante
Muretes			28 días
Descripción	Fibra de palmera	Betún asfáltico	
D0: Adobe patrón	0%	10%	4
D1: Con incorporación	0.25%	10%	4
D2: Con incorporación	0.50%	10%	4
D3: Con incorporación	0.75%	10%	4

Fuente: Elaboración propia

Se elaborarán **16 muestras** en la resistencia a corte diagonal en muretes

Muestreo

Para la obtención de las muestras no se llevará a cabo las fórmulas estadísticas, ya que los autores elaboran su propio diseño muestral respectivamente el número de la muestra es el mismo de la población. (Hernández, 2010, p.172).

Para la siguiente investigación se debe utilizar el método de muestreo **no probabilístico**, por conveniencia no es dependiente de una fórmula estadística, que está dado por uno mismo con el requerimiento normativo (E080) indica una cantidad mínima de especímenes por dosificación.

Unidad de análisis

Según Tamayo (2012), nos indica, que es elemento indivisible que debe ser estudiado, de “quién” o “qué” se obtendrá la información la finalidad del estudio incluye la totalidad de los análisis (p. 180).

En la siguiente investigación se logrará usar los especímenes de los muros de adobe con distintas incorporaciones de las fibras de palmeras y betún asfáltico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Para Arias (2016); incluyen la elaboración y aplicaciones de los planes detallados. Pueden existir variedades de cómo obtener la información. Para ello describe de una forma directa como: la entrevista, cuestionario, la observación, entre otras. (p.111).

De acuerdo a lo anteriormente indicado en este trabajo de investigación se llevará a cabo con la técnica de la **observación directa** para la recopilación de información por los ensayos compresión diagonal y compresión en pilas realizados en el laboratorio.

Instrumento de recolección de datos

De acuerdo lo indicado por (Sampieri 2010); en las investigaciones nos da a conocer que los apoyos que se tienen como instrumento cumplan su propósito:

tenemos las encuestas, ficha técnica y entre otras. (p.13).

En el siguiente trabajo de investigación se usará la **ficha técnica**; para obtener los datos ensayos en el laboratorio. Se debe indicar de acuerdo a los indicadores de la variable dependiente y todos los ensayos deberán seguir o guiar por medio de la norma NTP E080.

A continuación, presentamos los siguientes instrumentos de acuerdo a los indicadores:

- *Ficha técnica N°1: Distorsión (Anexo 3)*
- *Ficha técnica N°2: Ductilidad (Anexo 4)*
- *Ficha técnica N°3: Ensayo compresión en pilas (Anexo 5)*
- *Ficha técnica N°4: Ensayo diagonal de muretes (Anexo 6)*

Validez

Hernández (2014), es importante conocer que un instrumento es válido cuando cumple con función y finalidad. El valor que tomaron los instrumento si es aceptable o no, dentro de un rango de 0 a 1 (p. 43).

Estará regido por **juicio de expertos** lo cual tomarán la validez con especialistas del desarrollo correcto y su ejecución de los presentes ensayos de la siguiente investigación mediante sus firmas.

Tabla 5. Juicio de expertos

	APELLIDOS Y NOMBRE	CIP	EVALUACIÓN (0-1.00)	
E1	Ing. Leonidas Villanueva Abal	78839	0.75	
E2	Ing. Javier Pillaca Cámara	174801	0.80	
E3	Ing. Lineber Príncipe Gavidia	180371	0.85	
Promedio			0.82	> 0.50
Fuente: Elaboración propia				Está validado

Tabla 6. Rango de validez

RANGO DE VALIDEZ	
RANGO DE VALIDEZ	DESCRIPCIÓN
1.00	Validez excelente
0.71 a 0.99	Validez adecuada
0.65 a 0.70	Muy valida
0.59 a 0.64	Valida
0.53 a 0.58	Validez baja
0.53 a menos	Validez nula

Fuente: Oseda (2011)

Confiabilidad

Para Fernández y Baptista (2014), da a conocer que un instrumento es confiable cuando se aplica de manera repetitiva y se obtiene resultados iguales (p. 200).

Para la confiabilidad tiene como principal objetivo dar a conocer al investigador, que el método que se usa, esté verificado ya sea con los certificados de las calibraciones de todos los equipos usados en el trabajo de investigación deberán estar emitidos por el laboratorio y el especialista encargado del informe de los ensayos y por otra parte para el software tenemos que tener el certificado de uso o licencia adquirida para dicha investigación.

- *Certificado del equipo de compresión en pilas (anexo 7)*
- *Certificado del del equipo de compresión diagonal (anexo 8)*
- *Licencia del programa utilizado (anexo 9)*

3.5. Procedimientos

ETAPA 0: Caracterización del suelo de estudio

Para el siguiente trabajo de investigación se tomó una muestra del suelo para elaborar el adobe de estudio, y los ensayos propuestos en la norma NTP E080.

Tabla 7. Muestra de suelo

Muestra	Cantidad
01	1880.1 Gr.

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró los siguientes ensayos: granulometría, límites de consistencia, el contenido de humedad para determinar sus propiedades y tener un mejor suelo para la realizar las unidades de adobe.

Contenido de Humedad (%)

Para la realizar el siguiente ensayo se debe tener la muestra del suelo de estudio para calcular la presencia y determinar la cantidad de agua que presenta, se hizo de acuerdo a la NTP (norma técnica peruana) 339.127.199.



Figura 6. Contenido de humedad
Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Porcentaje de humedad

	Descripción	Peso del suelo
1	Peso del suelo húmedo (gr)	842.60 gr
2	Peso del suelo seco (gr)	752.2 gr
3	Peso del agua contenida (gr) (1) - (2)	90.40 gr
3	Contenido de humedad (%) (3) / (2)	12.02 %

Fuente: elaboración propia

Granulometría (%)

Para realizar el siguiente ensayo, se tuvo que tomar una muestra para determinar las diferentes partículas que conforman el suelo utilizando tamices con diferentes aberturas disponibles en el laboratorio EHEC S.R.L. Esto se hizo de acuerdo con la Norma Técnica Peruana 339.128.1999 para elaborar los adobes propuestos.



Figura 7. Granulometría
Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Granulometría de la muestra

TAMIZ N°	AASHTO T-27(mm)	% QUE PASA
3"	76.2	100%
2 1/2"	63.5	100%
2"	50.8	100%
1 1/2"	38.1	100%
1"	25.4	100%
3/4"	19.05	100%
1/2"	12.7	100%
3/8"	9.525	99.78%
1/4"	6.35	99.53%
N° 4	4.76	99.15%
N° 8	2.6	98.31%
N° 10	2	97.93%
N° 16	1.18	96.02%
N° 20	0.85	93.92%
N° 30	0.6	91.88%
N° 40	0.425	89.31%
N° 50	0.3	85.97%
N° 60	0.25	83.46%
N° 80	0.18	80.89%
N° 100	0.15	73.47%
N° 200	0.074	61.9%

Fuente: elaboración propia

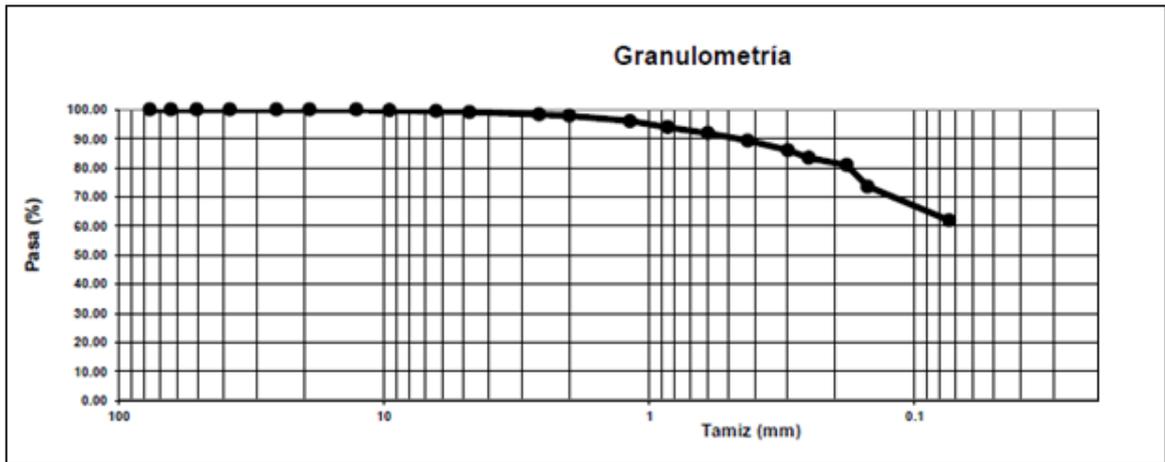


Figura 8. Curva granulométrica del suelo
Fuente: elaboración propia

Limite líquido y Plástico (%)

Con el respectivo ensayo se puede determinar el límite plástico y líquido siguiendo la norma técnica peruana 339.129.199.



Figura 9. Límite líquido y plástico
Fuente: elaboración propia

Tabla 10. LL, LP, e IP de las muestras

Descripción	Límites
Límite líquido LL	24.05 %
Límite plástico LP	13.67 %
Límite plasticidad LL	10.38 %

Fuente: elaboración propia

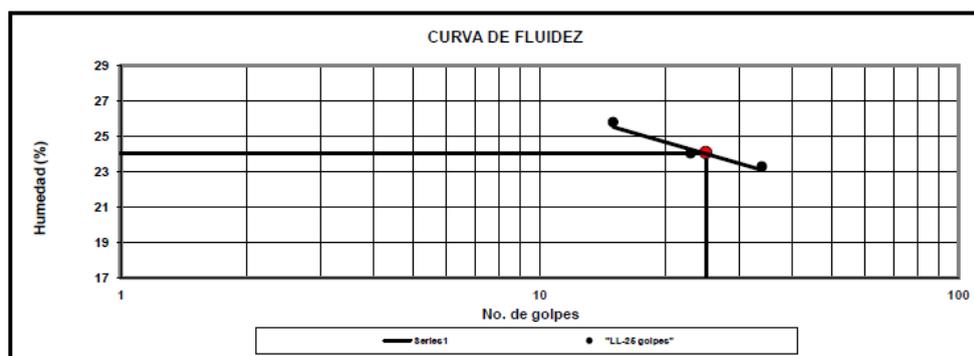


Figura 10. Curva de fluidez del suelo de muestra

Fuente: elaboración propia

Etap 1: Para la recolección de materiales (FIBRA DE PALMERA Y BETÓN ASFÁLTICO):

Para la fibra de palmeras: Disposición de las fibras de palma: fueron adquiridas en la provincia de Huánuco:

- Recolección de hoja de palmera (tallos posteriores de la palmera).



Figura 11. Obtención de la palmera

Fuente: elaboración propia

- Se elabora la limpieza de impurezas y restos vegetales (hojas).



Figura 12. Retiro de las hojas palmeras
Fuente: elaboración propia

- El lavado con agua potable y secado fibras de palmeras por un lapso de tiempo.



Figura 13. Secado de las fibras
Fuente: elaboración propia

- Una vez limpia y secado, se obtendrá la fibra de palmera con el tamaño correspondiente.



Figura 14. Obtención de las fibras
Fuente: elaboración propia

- Acopiando 5kg de material para emplear al adobe empleó en el mezclado del adobe.



Figura 15. Acopio y pesado de la fibra
Fuente: elaboración propia

Para el betún asfáltico: Para la compra del betún asfáltico (Bitumen) se realizó por la empresa ASFALTO K&C E.I.R.L. Su sede principal está en Lima, el cual se obtuvo mediante envío por encomienda para la provincia de Huánuco.

Propiedades físicas del bitumen:

Consistencia: Nos da a conocer sobre su dureza del material.

Durabilidad: Es la manera de conocer sus características ante los diferentes agentes externos.

Elasticidad: Es una característica que tiene los diferentes materiales para regresar a su forma original.

Tabla 11. Datos técnicos del betún asfáltico

Característica	Unidades	Valores
Textura	-----	Líquido
Color	-----	Negro
adherencia	Ku	87 - 107
densidad	Kg/gal	3.30 – 3.50
disoluble	-----	Aguarrás, bencina
VOC	g/L	250

Fuente: elaboración propia



Figura 16. Empresa de asfalto
Fuente: elaboración propia

Etapa 2: Evaluación del suelo para el adobe:

Se utilizarán las bases de la norma NTP E080 en el Anexo N.º 2 para la correcta elección del suelo. Se deberán emplear varias pruebas de campo para evitar llevar material orgánico al laboratorio y así realizar los ensayos propuestos.

- Ensayo de campo: presencia de la arcilla.



Figura 17. Pruebas de campo después de 2 días
Fuente: Elaboración propia

- Ensayo de campo: cinta de barro.



Figura 18. Pruebas de campo
Fuente: elaboración propia

Etapa 3: Preparación del suelo de estudio para la elaboración de las unidades del adobe

Se deben elaborar las unidades en un lugar espacioso para preparar el barro seleccionado. Es necesario retirar elementos extraños, como piedras o vegetación, que puedan afectar la consistencia del adobe.

- La recolección de material tierra seleccionada.



Figura 19. Material del suelo
Fuente: elaboración propia

- Preparar la tierra para elaborar una masa consistente.



Figura 20. Preparación de la masa del adobe
Fuente: Elaboración propia

- Tratamiento de la paja: el cortado con el tamaño máximo de 5 cm para la incorporación del 0.80% respecto a su peso.



Figura 21. Preparación de la paja
Fuente: Elaboración propia

- Mezclado con la paja para producir la masa consistente.



Figura 22. incorporación de la paja
Fuente: Elaboración propia

- Reposo de la masa durante un periodo de 48 horas.



Figura 23. Masa con reposo del adobe y paja
Fuente: Elaboración propia

Etapa 4: Elaboración de las unidades del adobe con las incorporaciones:

- Preparación de la masa con la adición de la fibra con un 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% y para el betún asfáltico con un 10%.



Figura 24. Masa para adobe patrón
Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Masa del adobe 0.25% F. P+ 10% B. A
Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Masa del adobe 0.50% F. P+ 10% B. A
Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Masa del adobe 0.75% F. P+ 10% B. A
Fuente: Elaboración propia

- Elaboración de los moldes con las medidas propuestas y especificadas 18x30x10cm.



Figura 28. Molde de la adobera
Fuente: Elaboración propia

- Ingresar la masa preparada con ayuda de herramientas manuales.



Figura 29. Incorporación de la masa a la adobera
Fuente: Elaboración propia

- Hacer el trabajo en un lugar seco y plano para que no tenga deformaciones las unidades de adobes.



Figura 30. Elaboración de las unidades
Fuente: Elaboración propia

- Secado de las unidades bajo la sombra del sol durante 28 días.



Figura 31. secado de las unidades
Fuente: Elaboración propia

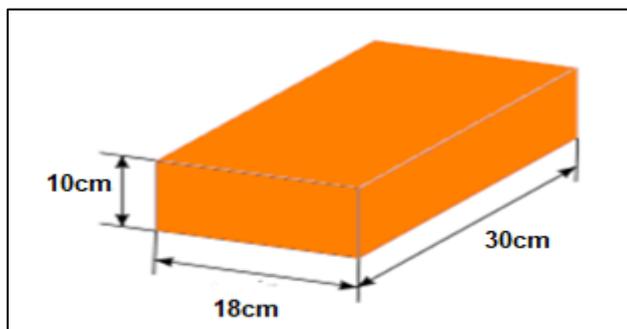


Figura 32. Dimensiones del adobe a utilizar
Fuente: Elaboración propia

Etapa 5: Elaboración de pilas y muretes con su secado:

Para las pilas de adobe:

- Terminando la ejecución los adobes con sus respectivas dosificaciones.
- Se debe verificar la verticalidad, la altura tres veces o igual a la base.

Verificación de esbeltez:

$$\frac{h}{a} \leq 3 \quad ; \quad \frac{0.43}{0.18} \leq 3$$
$$2.39 \leq 3$$

- Se construye las 16 pilas con las medidas sus respectivas juntas de 1.5 cm.



Figura 33. Elaboración de pilas
Fuente: Elaboración propia

- Se usará los mismos morteros que se usó en las unidades de adobes.
- Para los muretes: se elabora 16 especímenes de muretes; se usarán las unidades de adobes con su respectiva junta de 1.5 cm.



Figura 34. Elaboración de muretes
Fuente: Elaboración propia

- Secado de los muros y pilas serán a los 28 días.

Tabla 12. Cuadro de los pesos con la adición D1

Ensayos realizados	P. Muestra (kg)	% Desp.	P. Muestra	% Fib. de palmera	% Bet. Asfáltico	Cant.	Total Muestra (kg)	Total F.P. (kg)	Total B.A. (kg)
Resistencia compresión en pilas	9.8	5%	10.29	0%	0%	12	123.48	0	0
Compresión diagonal	9.8	5%	10.29	0%	0%	20	205.80	0	0
Total	-	-	-	-	-	32	329.28	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Cuadro de los pesos con la adición D2

Ensayos realizados	P. Muestra (kg)	% Desp.	P. Muestra	% Fib. de palmera	% Bet. Asfáltico	Cant.	Total Muestra (kg)	Total F.P. (kg)	Total B.A. (kg)
Resistencia compresión en pilas	9.8	5%	10.29	0.25%	10%	12	123.48	0.31	12.34
Compresión diagonal	9.8	5%	10.29	0.25%	10%	20	205.80	0.51	20.58
Total	-	-	-	-	-	32	329.28	0.82	32.92

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Cuadro de los pesos con la adición D3

Ensayos realizados	P. Muestra (kg)	% Desp.	P. Muestra	% Fib. de palmera	% Bet. Asfáltico	Cant.	Total Muestra (kg)	Total F.P. (kg)	Total B.A. (kg)
Resistencia compresión en pilas	9.8	5%	10.29	0.50%	10%	12	123.48	0.62	12.34
Compresión diagonal	9.8	5%	10.29	0.50%	10%	20	205.80	1.03	20.58
Total	-	-	-	-	-	32	329.28	1.65	32.92

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Cuadro de los pesos con la adición D4

Ensayos realizados	P. Muestra (kg)	% Desp.	P. Muestra	% Fib. de palmera	% Bet. Asfáltico	Cant.	Total Muestra (kg)	Total F.P. (kg)	Total B.A. (kg)
Resistencia compresión en pilas	9.8	5%	10.29	0.50%	10%	12	123.48	0.93	12.34
Compresión diagonal	9.8	5%	10.29	0.50%	10%	20	205.80	1.58	20.58
Total	-	-	-	-	-	32	329.28	2.47	32.92

Fuente: elaboración propia

Etapa 6: Ensayos del adobe con las incorporaciones:

Se llevó a cabo a través del laboratorio EHEC S.R.L, como se propone en el siguiente trabajo de investigación.

- Indicador 1: Esfuerzo a compresión



Figura 35. Tomas de datos de los ensayos de pilas D0
Fuente: Elaboración propia



Figura 36. Tomas de datos de los ensayos de pilas D1
Fuente: Elaboración propia



Figura 37. Tomas de datos de los ensayos de pilas D2
Fuente: Elaboración propia



Figura 38. Tomas de datos de los ensayos de pilas D3
Fuente: elaboración propia

– Indicador 2: Esfuerzo a cortante



Figura 39. Tomas de datos de los ensayos de muretes D0
Fuente: elaboración propia



Figura 40. Tomas de datos de los ensayos de muretes D1
Fuente: elaboración propia



Figura 41. Tomas de datos de los ensayos de muretes D2
Fuente: elaboración propia



Figura 42 Tomas de datos de los ensayos de muretes D3
Fuente: elaboración propia

- Se medirán tanto la resistencia última o esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento (kgf/cm^2); como los esfuerzos de rotura del muro o el esfuerzo admisible de corte (kgf/cm^2).

Tabla 16. Fichas de recolección de datos D0

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBE									
CONVENCIONAL									
	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
PILA - 1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	35.24	3593.42	6.65	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	33.14	3379.29	6.26	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	33.85	3451.68	6.39	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	32.94	3358.89	6.22	6.12
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE ADOBE									
CONVENCIONAL									
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
MURO- 1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	5.57	567.97	0.53	0.25
MURO- 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	4.95	504.75	0.47	0.25
MURO-3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	5.35	545.54	0.51	0.25
MURO- 4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	5.08	518.01	0.48	0.25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Fichas de recolección de datos D1

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBE									
0.25% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETÓN ASFÁLTICO									
	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
PILA - 1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	39.23	4000.28	7.41	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	37.62	3836.11	7.10	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	38.52	3927.88	7.27	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	38.91	3967.65	7.35	6.12
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE ADOBE									
0.25% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETÓN ASFÁLTICO									
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
MURO- 1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	7.59	773.95	6.65	0.25
MURO- 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	6.09	621.00	6.26	0.25
MURO-3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	6.35	647.51	6.39	0.25
MURO- 4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	7.16	750.11	6.22	0.25

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Fichas de recolección de datos D2

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBE									
0.50% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETÓN ASFÁLTICO									
	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
PILA - 1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	27.80	2834.77	5.25	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	28.21	2876.57	5.33	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	27.99	2854.14	5.29	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	28.01	2856.18	5.29	6.12
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE ADOBE									
0.50% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETÓN ASFÁLTICO									
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
MURO-1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	3.46	352.82	0.33	0.25
MURO- 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	4.25	433.37	0.40	0.25
MURO- 3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	3.88	395.64	0.37	0.25
MURO-4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	4.15	423.18	0.39	0.25

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Fichas de recolección de datos D3

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBE									
0.75% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETÓN ASFÁLTICO									
	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
PILA - 1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	48.59	4954.72	9.18	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	47.10	4802.79	8.89	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	47.65	4858.87	9.00	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	540.0	46.85	4777.29	8.85	6.12
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE ADOBE									
0.75% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETÓN ASFÁLTICO									
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'm Kg/cm ²	OBJETIVO f'm=Kg/cm ²
MURO-1	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	8.18	834.11	0.77	0.25
MURO-2	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	8.47	863.69	0.80	0.25
MURO- 3	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	8.06	821.88	0.76	0.25
MURO-4	19/04/2023	18.00	30.00	34.0	1080.0	8.65	882.04	0.82	0.25

Fuente: elaboración propia

Etapa 7: Recolección de datos para el modelamiento de la estructura de adobe:

Cálculo de las medidas mínimas de la norma E080.

Verificación del espesor mínimo de los muros

Tabla 20. Espesor de los muros de adobe

TIPO DE ADOBE	Emin. (E080)	Eo adobe	Verificación: $e_o \leq e$
D0: Normal	38cm	30cm	No cumple
D1: 0.25% de F.B.+ 10% B. A.	38cm	30cm	No cumple
D2:0.50% de F.B.+ 10% B. A.	38cm	30cm	No cumple
D3:0.75% de F.B.+ 10% B. A.	38cm	30cm	No cumple

Fuente: Elaboración propia

Verificación de ancho de vano (a) y distancia entre arriostres verticales (L)

Tabla 21. Verificación de anchos de vano

Muro	Ancho de vanos (a)	Distancia entre arriostres (L)	L/3	Verificación $a \leq L/3$
P1	0.80	2.40	0.80	Cumple
P2	0.80	2.40	0.80	Cumple
V1	0.70	2.50	0.83	Cumple
V2	0.60	1.60	0.53	No cumple

Fuente: elaboración propia

Verificación de esbeltez vertical y horizontal

Tabla 22. Cálculo de esbeltez vertical

Muro	Espesor de muro (e)	Altura del muro(H)	Esbeltez vertical $\lambda_v = H/e$	$\lambda_v \leq 6e$
Muro x1	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro x2	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro x3	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro x4	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro y1	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro y2	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro y3	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro X1	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro X2	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro X3	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro X4	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro Y1	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro Y2	0.30	2.15	7.17	No cumple
Muro Y3	0.30	2.15	7.17	No cumple

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Cálculo de esbeltez horizontal

Muro	Espesor de muro (e)	Largo del muro(L)	Esbeltez horizontal $\lambda h=L/e$	$\lambda h \leq 10e$
Muro x1	0.30	2.40	8.00	No cumple
Muro x2	0.30	2.40	8.00	No cumple
Muro x3	0.30	1.60	5.33	No cumple
Muro x4	0.30	1.60	5.33	No cumple
Muro y1	0.30	1.90	6.33	No cumple
Muro y2	0.30	1.90	6.33	No cumple
Muro y3	0.30	1.90	6.33	No cumple
Muro X1	0.30	2.40	8.00	No cumple
Muro X2	0.30	2.40	8.00	No cumple
Muro X3	0.30	1.60	5.33	No cumple
Muro X4	0.30	1.60	5.33	No cumple
Muro Y1	0.30	1.90	6.33	No cumple
Muro Y2	0.30	1.90	6.33	No cumple
Muro Y3	0.30	1.90	6.33	No cumple

Fuente: elaboración propia

Verificación de relación de esbeltez vertical y horizontal

Tabla 24. Verificación de relación de esbeltez

Muro	Esbeltez vertical $1.25\lambda v$	Esbeltez horizontal $\lambda h=L/e$	$\lambda h \leq 10e$
Muro x1	8.96	8.00	Cumple
Muro x2	8.96	8.00	Cumple
Muro x3	8.96	5.33	Cumple
Muro x4	8.96	5.33	Cumple
Muro y1	8.96	6.33	Cumple
Muro y2	8.96	6.33	Cumple
Muro y3	8.96	6.33	Cumple
Muro X1	8.96	8.00	Cumple
Muro X2	8.96	8.00	Cumple
Muro X3	8.96	5.33	Cumple
Muro X4	8.96	5.33	Cumple
Muro Y1	8.96	6.33	Cumple
Muro Y2	8.96	6.33	Cumple
Muro Y3	8.96	6.33	Cumple

Fuente: elaboración propia

Descripción del proyecto

Para el modelado en el programa ETABS 2021, es necesario ingresar los datos obtenidos en los ensayos realizados. Esto nos permitirá conocer el comportamiento estructural de la vivienda tanto con la muestra patrón como con la incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico. Es importante tener en cuenta lo que establecen las normas E-030 y NTP para obtener resultados precisos.

- Después del estudio realizado, se logró determinar la estructura de una vivienda unifamiliar con forma rectangular, que se describe a continuación.



Figura 43. Tipología de la vivienda
Fuente: elaboración propia

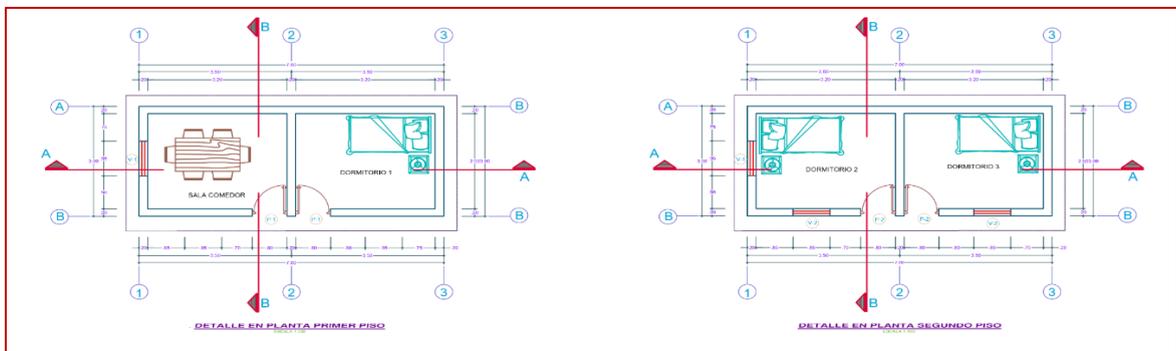


Figura 44. Plano de arquitectura de la vivienda
Fuente: elaboración propia

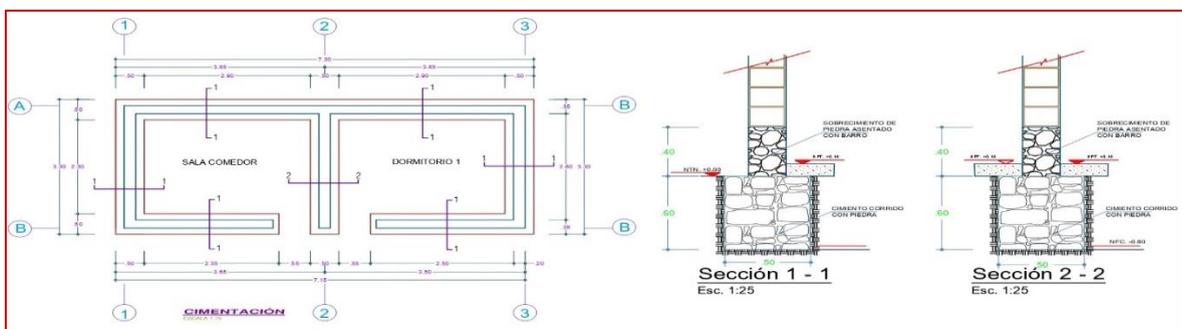


Figura 45. Plano de cimentación de la vivienda
Fuente: elaboración propia

Datos Generales de la vivienda:

Elevación 1 piso: 2.15 mts

Elevación 2 piso: 2.35 mts

Área total: 17.00 m²

Propiedades de los Materiales de la vivienda

Unidad de albañilería: adobe

Dimensiones del adobe: 0.30 m x 0.40 m x 0.10 m

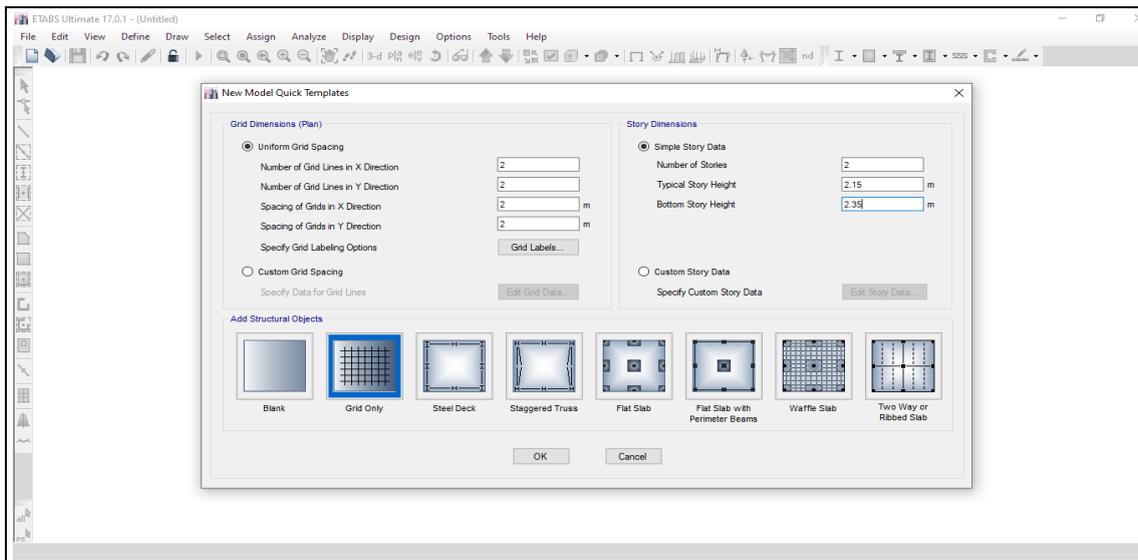
Propiedades de la madera usada

Peso específico: 900 kg/m³

Módulo de elasticidad: 55000 kg/cm²

- Estructuración geométrica de los ejes, donde se ubicará los elementos estructurales

Se elabora de acuerdo al plano arquitectónico elaborado en la tesis se tomaron las dimensiones de la Estructura, para luego ser ingresadas y modeladas.



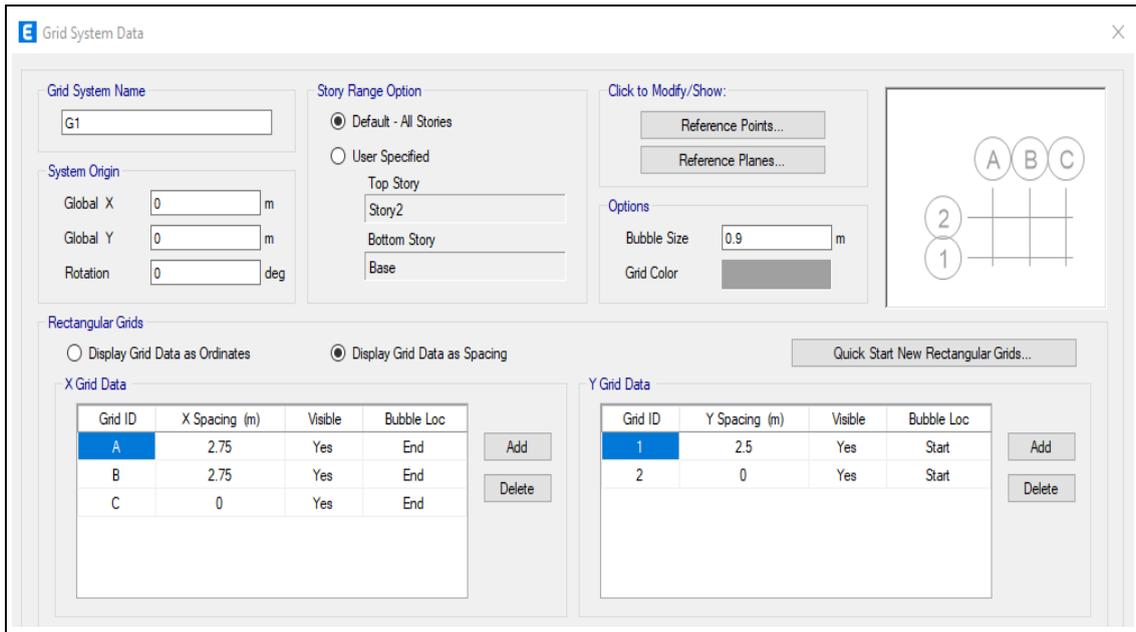


Figura 46. Definición de ejes ETABS 2021

Fuente: elaboración propia

- Datos de ingreso al software para el modelamiento.

Para empezar el modelamiento de la vivienda en el programa Etabs21 es necesario en primera instancia determinar ciertas propiedades, entra cuales tenemos:

Tabla 25. Propiedades de los materiales

Propiedades del Adobe	
Material	adobe
Peso específico	1616.67 kg/m ³
Módulo de Elasticidad:	2126.66 kg/cm ²
Coefficiente de Poisson	0.25

Fuente: elaboración propia

<p>Material Property Data</p> <p>General Data</p> <p>Material Name: ADOBE D0</p> <p>Material Type: Masonry</p> <p>Directional Symmetry Type: Isotropic</p> <p>Material Display Color: Change...</p> <p>Material Notes: Modify/Show Notes...</p> <p>Material Weight and Mass</p> <p><input checked="" type="radio"/> Specify Weight Density <input type="radio"/> Specify Mass Density</p> <p>Weight per Unit Volume: 1616.67 kgf/m³</p> <p>Mass per Unit Volume: 164.854 kgf-s²/m⁴</p> <p>Mechanical Property Data</p> <p>Modulus of Elasticity, E: 2126.66 kgf/cm²</p> <p>Poisson's Ratio, U: 0.25</p> <p>Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C</p> <p>Shear Modulus, G: 850.66 kgf/cm²</p> <p>Design Property Data</p> <p>Modify/Show Material Property Design Data...</p> <p>Advanced Material Property Data</p> <p>Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...</p> <p>Time Dependent Properties...</p> <p>OK Cancel</p>	<p>Material Property Data</p> <p>General Data</p> <p>Material Name: ADOBE D1</p> <p>Material Type: Masonry</p> <p>Directional Symmetry Type: Isotropic</p> <p>Material Display Color: Change...</p> <p>Material Notes: Modify/Show Notes...</p> <p>Material Weight and Mass</p> <p><input checked="" type="radio"/> Specify Weight Density <input type="radio"/> Specify Mass Density</p> <p>Weight per Unit Volume: 1569.54 kgf/m³</p> <p>Mass per Unit Volume: 160.049 kgf-s²/m⁴</p> <p>Mechanical Property Data</p> <p>Modulus of Elasticity, E: 2369.99 kgf/cm²</p> <p>Poisson's Ratio, U: 0.25</p> <p>Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C</p> <p>Shear Modulus, G: 948 kgf/cm²</p> <p>Design Property Data</p> <p>Modify/Show Material Property Design Data...</p> <p>Advanced Material Property Data</p> <p>Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...</p> <p>Time Dependent Properties...</p> <p>OK Cancel</p>
ADOBE D0	ADOBE D1
<p>Material Property Data</p> <p>General Data</p> <p>Material Name: ADOBE D2</p> <p>Material Type: Masonry</p> <p>Directional Symmetry Type: Isotropic</p> <p>Material Display Color: Change...</p> <p>Material Notes: Modify/Show Notes...</p> <p>Material Weight and Mass</p> <p><input checked="" type="radio"/> Specify Weight Density <input type="radio"/> Specify Mass Density</p> <p>Weight per Unit Volume: 1563.33 kgf/m³</p> <p>Mass per Unit Volume: 159.415 kgf-s²/m⁴</p> <p>Mechanical Property Data</p> <p>Modulus of Elasticity, E: 1849.99 kgf/cm²</p> <p>Poisson's Ratio, U: 0.25</p> <p>Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C</p> <p>Shear Modulus, G: 740 kgf/cm²</p> <p>Design Property Data</p> <p>Modify/Show Material Property Design Data...</p> <p>Advanced Material Property Data</p> <p>Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...</p> <p>Time Dependent Properties...</p> <p>OK Cancel</p>	<p>Material Property Data</p> <p>General Data</p> <p>Material Name: ADOBE D3</p> <p>Material Type: Masonry</p> <p>Directional Symmetry Type: Isotropic</p> <p>Material Display Color: Change...</p> <p>Material Notes: Modify/Show Notes...</p> <p>Material Weight and Mass</p> <p><input checked="" type="radio"/> Specify Weight Density <input type="radio"/> Specify Mass Density</p> <p>Weight per Unit Volume: 1601.39 kgf/m³</p> <p>Mass per Unit Volume: 163.296 kgf-s²/m⁴</p> <p>Mechanical Property Data</p> <p>Modulus of Elasticity, E: 2993.33 kgf/cm²</p> <p>Poisson's Ratio, U: 0.25</p> <p>Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C</p> <p>Shear Modulus, G: 1197.33 kgf/cm²</p> <p>Design Property Data</p> <p>Modify/Show Material Property Design Data...</p> <p>Advanced Material Property Data</p> <p>Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...</p> <p>Time Dependent Properties...</p> <p>OK Cancel</p>
ADOBE D2	ADOBE D3

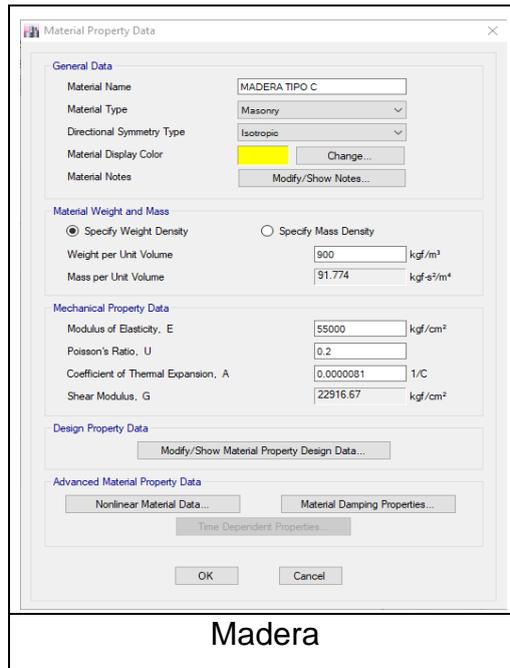


Figura 47. Ingreso de materiales usados en la vivienda
Fuente: elaboración propia

– Modelamiento de la vivienda.

El planteamiento vigas (correa), según la distribución de la vivienda de 2 niveles.

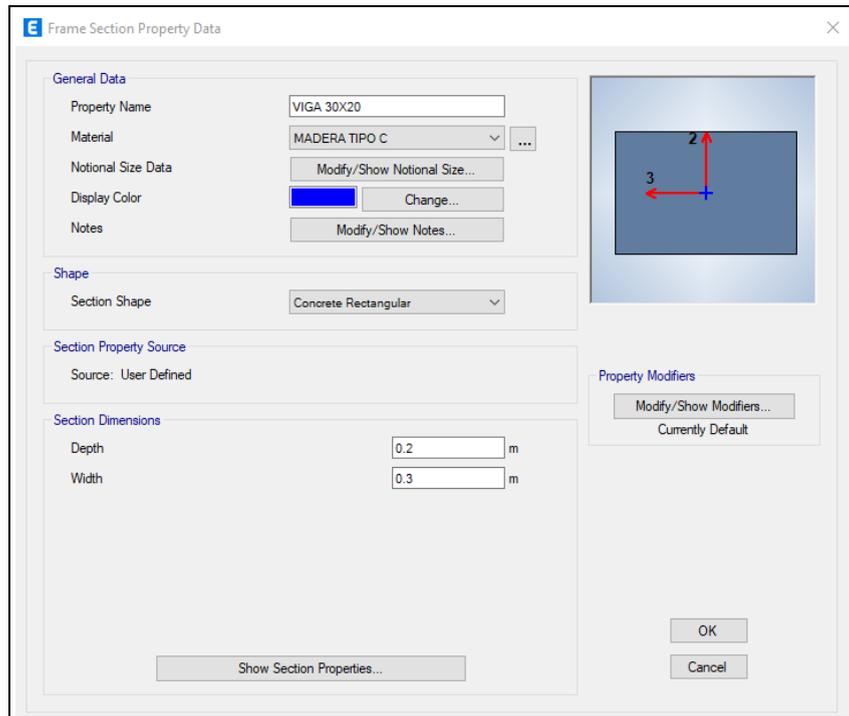


Figura 48. Definición de secciones tipo frame-Vigas
Fuente: elaboración propia

Elaboración de los muros tipos wall de la medida correspondiente.

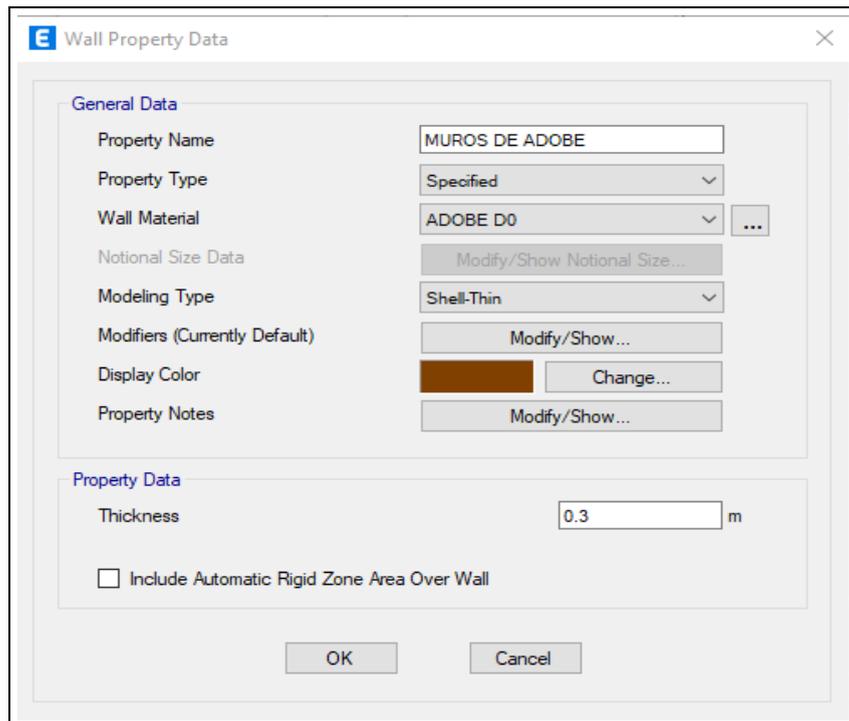


Figura 49. Secciones tipo wall muros de adobe
Fuente: elaboración propia

- Terminado la característica de elementos de la vivienda se ejecuta los patrones de carga para el análisis de acuerdo E030, que corresponden a cargas muertas, vivas y de techo superior.

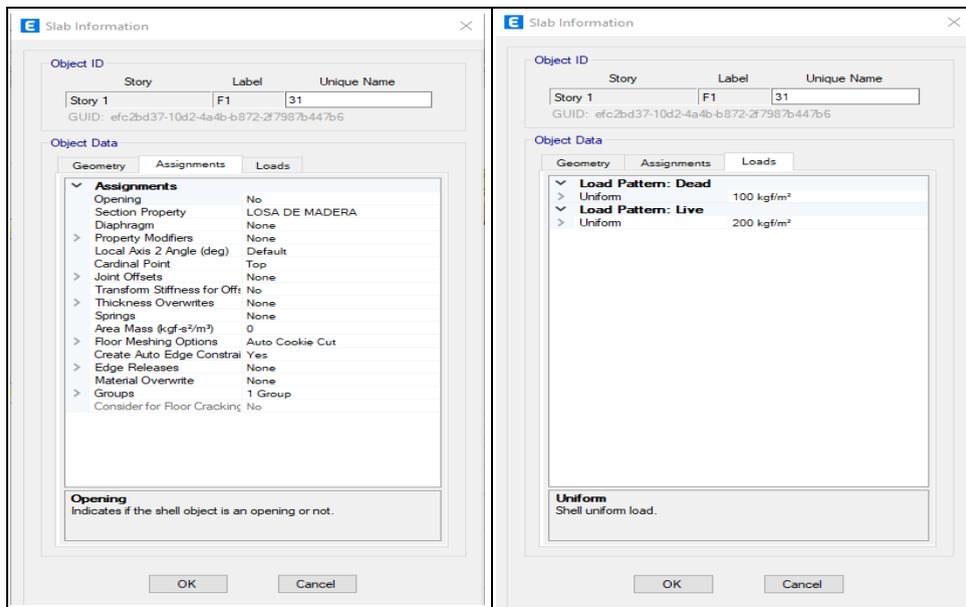


Figura 50. Asignación de cargas por gravedad
Fuente: elaboración propia

- Se sabe que la estructura cuenta con los elementos verticales desde sobre su cimiento en su base que está apoyado.

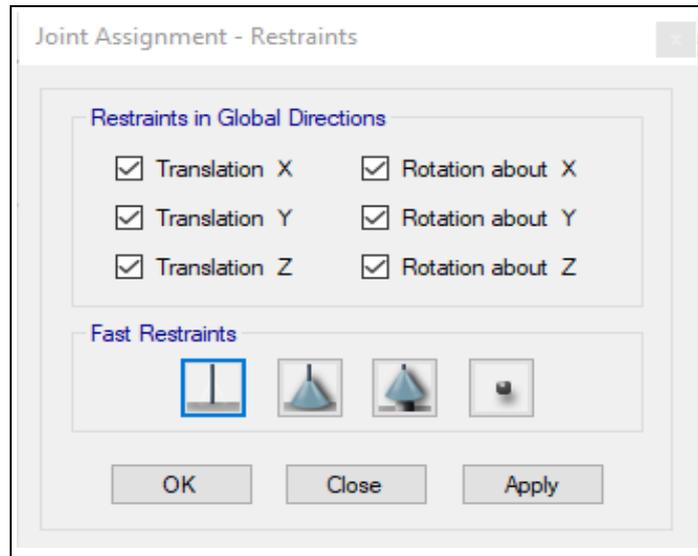


Figura 51. Asignación de la base
Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS ESTÁTICO

Los parámetros para el análisis espectral

La vivienda está distribuida por 2 niveles donde se elabora el análisis estático tal como lo determina la normativa peruana E.080. De tal manera, se realiza con un análisis estático para determinar el cortante basal mínimo y para obtener las máximas fuerzas cortante en los muros de adobe.

- **Factor de Zona**



Figura 52. Factor de zona
Fuente: elaboración propia

$Z = 0.15$ (Zona 2 – Huánuco-Panao)

- **Factor de suelo**

Tabla 26. Tabla de factor de suelo

TIPO	DESCRIPCIÓN	FACTOR DE SUELO (S)
II	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible	1,0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible	1,4

Fuente: N.T.E. E.080

$$S=1.4$$

- **Factor de uso y densidad**

Tabla 27. Tabla de factor de uso

TIPO DE EDIFICACIONES	FACTOR DE USO (U)	DENSIDAD
Tipo A	1,0	15%
Tipo B	1,2	12%
Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	1,0	8%

Fuente: N.T.E. E.080

$$U=1$$

- **Coeficiente sísmico**

Tabla 28. Tabla de coeficiente sísmico

Zona Sísmica	Coeficiente Sísmico (C)
1	0,10
2	0,15
3	0,20
4	0,25

Fuente: N.T.E. E.080

$$C=0.15$$

Cálculo del peso de la vivienda

Para el cálculo del peso "P" se calcula con la 100 % carga total de la carga muerta, y el 50 % de la carga viva o sobrecarga, de acuerdo la norma de adobe reforzado E-080.

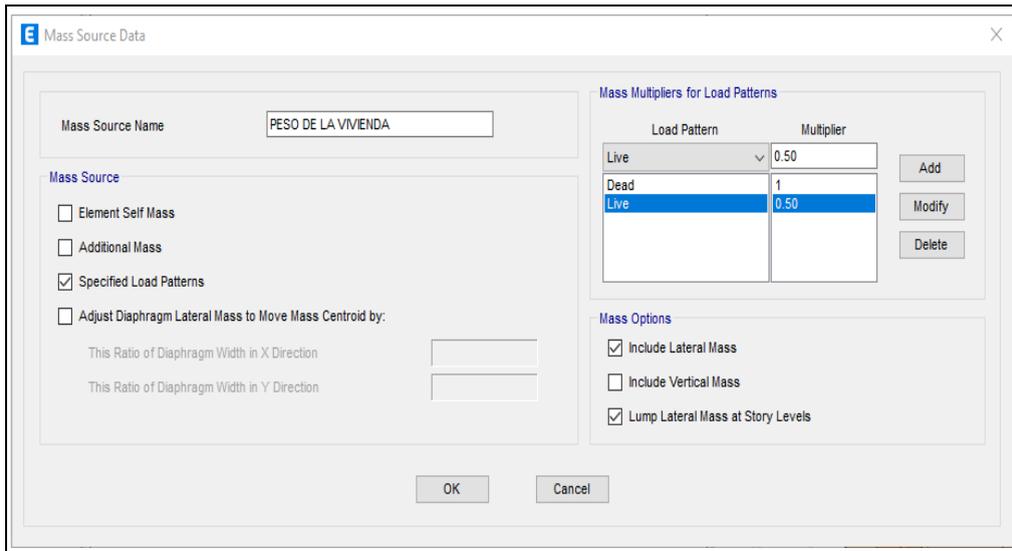


Figura 53. Peso de la vivienda en etabs
Fuente: elaboración propia

Adobe normal: D0

Tabla 29. Resumen de masa por piso D0

TABLE: Mass Summary by Story			
Story	UX	UY	UZ
	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m
Story2	1346.68	1346.68	0
Story 1	2229.23	2229.23	0
Base	882.55	882.55	0

Fuente: Etabs

3575.91 kgf-s²/m., convirtiendo el peso a 35.08 Tn.

$$SUCP=1.4*1.00*0.15=0.21*P=0.21*35.08Tn= 7.37Tn$$

Tabla 30. Cálculo del período fundamental de la estructura.

Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	S umux	S umuy	S umuz	RX	RY	RZ	S umRX	S umRY	S umRZ
		sec												
Modal	1	0.178	0	0.8506	0	0	0.8506	0	0.5963	0	0	0.5963	0	0
Modal	2	0.161	0.6035	0	0	0.6035	0.8506	0	0	0.4061	0.265	0.5963	0.4061	0.265
Modal	3	0.126	0.2757	0	0	0.8792	0.8506	0	0	0.1454	0.0653	0.5963	0.5515	0.9175
Modal	4	0.064	0	0.1494	0	8792	1	0	0.4037	0	0	1	0.5515	0.9175
Modal	5	0.06	0.0902	0	0	0.9694	1	0	0	0.2556	0.0423	1	0.8071	0.9599
Modal	6	0.052	0.0306	0	0	1	1	0	0	0.1929	0.0401	1	1	1

Fuente: Etabs

Para el cálculo de las cargas estáticas sísmicas, se debe realizar la siguiente expresión el valor de S.U.C, para las diferentes direcciones tanto en X-X e Y-Y, tomando el valor de 0.21 y un factor de distribución K=1.

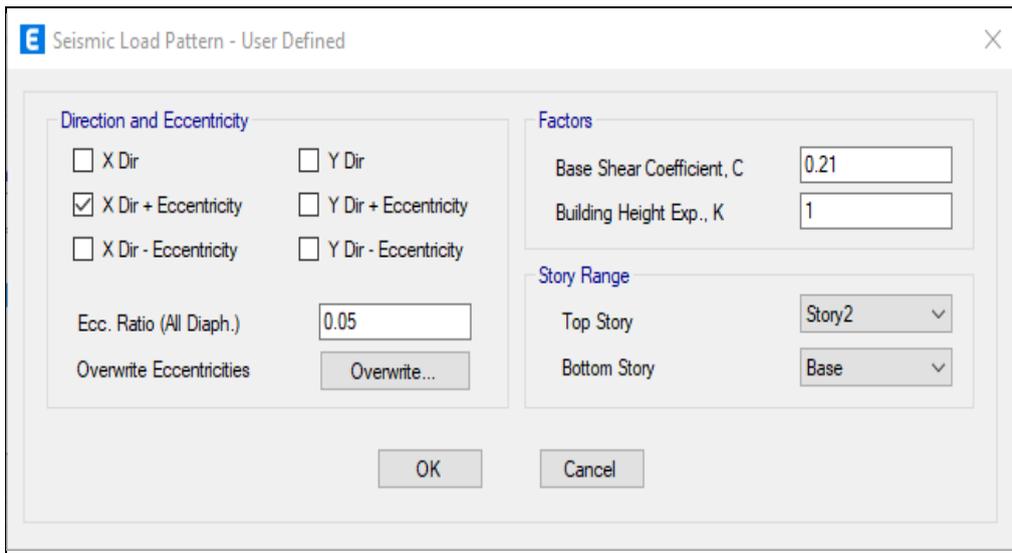


Figura 54. Cargas sísmicas estáticas en X-X
Fuente: elaboración propia

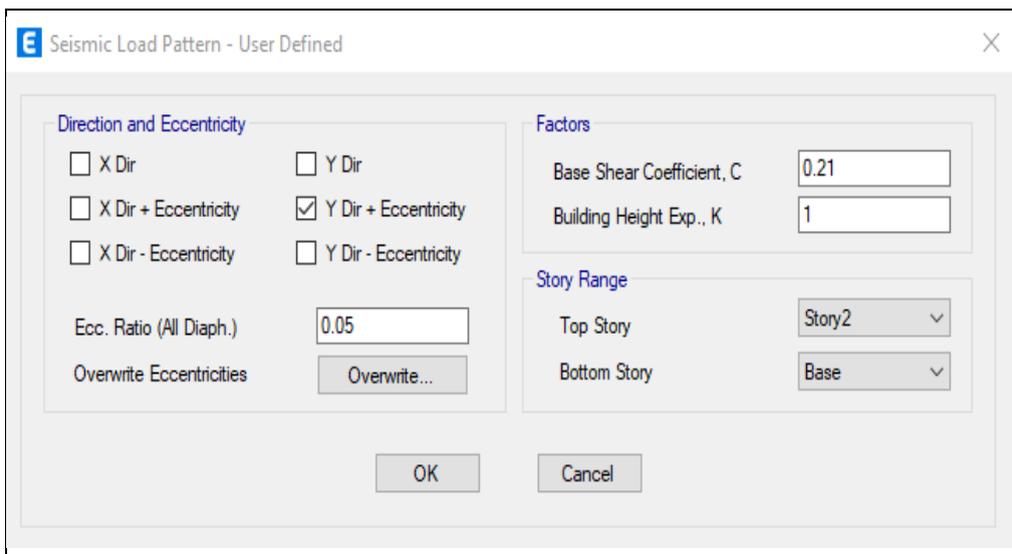


Figura 55. Cargas sísmicas estáticas en Y-Y
Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del cortante estático, se determina con el peso de la vivienda por SUC determinado el coeficiente de 35.08 Tn. Para el cortante estático en la base $V_{yy}=V_{xx} = 0.21 \cdot 35.08 \text{ Tn} = 7.37 \text{ Tn}$

Comparación con el programa Etabs

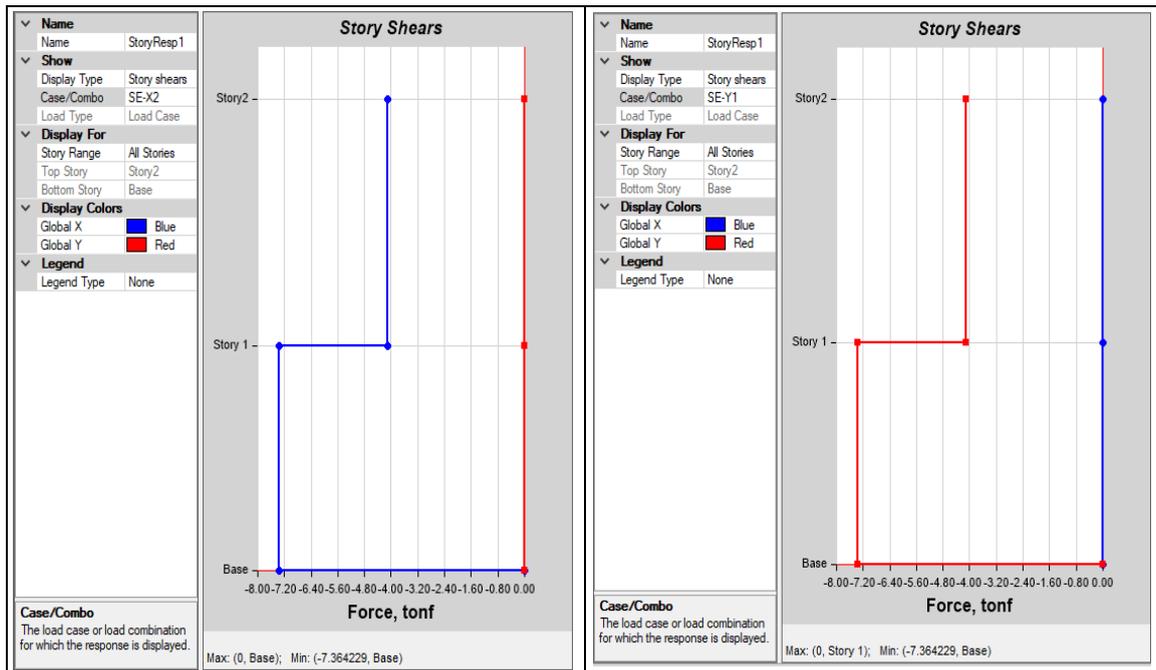


Figura 56. Cortante estático en Etabs D0

Fuente: elaboración propia

Cálculos de las derivas

Debe ser menor a lo que exige la norma diseño sismorresistente E.030.

Tabla 31. Desplazamientos inelásticos D0 análisis estático X-X

DESPLAZAMIENTOS EN X-X									
Plantas	Altura	Desplazamiento del centro de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelásticos)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Condición
Piso 2	2.35	1.94	0.00044	0.75	3.00	2.25	0.00099	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	0.89	0.00042	0.75	3.00	2.25	0.00095	0.0050	Cumple

Fuente: etabs

Tabla 32. Desplazamientos inelásticos D0 análisis estático Y-Y

DESPLAZAMIENTOS EN Y-Y									
Plantas	Altura	Desplazamiento del centro de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Condición
Piso 2	2.35	2.68	0.00063	0.75	3.00	2.25	0.0014	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	1.20	0.00056	0.75	3.00	2.25	0.0013	0.0050	Cumple

Fuente: cálculo del etabs

Adobe: D1

Tabla 33. Resumen de masa por piso D1

TABLE: Mass Summary by Story			
Story	UX	UY	UZ
	kg	kg	kg
Story2	12930.68	12930.68	0
Story 1	21333.21	21333.21	0
Base	8402.53	8402.53	0

Fuente: Etabs

34263.89 kg., convirtiendo el peso es de 34.26Tn.

$$SUCP=1.4*1*0.15=0.21*P=0.21*34.26Tn=7.19Tn$$

Tabla 34. Cálculo del período fundamental D1

Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	S umux	S umuy	S umuz	RX	RY	RZ	S umRX	S umRY	S umRZ
		sec												
Modal	1	0.167	0	0.8503	0	0	0.8503	0	0.5948	0	0	0.5948	0	0
Modal	2	0.152	0.6016	0	0	0.6016	0.8503	0	0	0.406	0.2651	0.5948	0.406	0.2651
Modal	3	0.118	0.2764	0	0	0.878	0.8503	0	0	0.1452	0.6516	0.5948	0.5512	0.9167
Modal	4	0.06	0	0.1497	0	0.878	1	0	0.4052	0	0	1	0.5512	0.9167
Modal	5	0.056	0.0914	0	0	0.9694	1	0	0	0.2555	0.043	1	0.8068	0.957
Modal	6	0.049	0.0306	0	0	1	1	0	0	0.1932	0.0403	1	1	1

Fuente: Etabs

Comparación con el programa Etabs

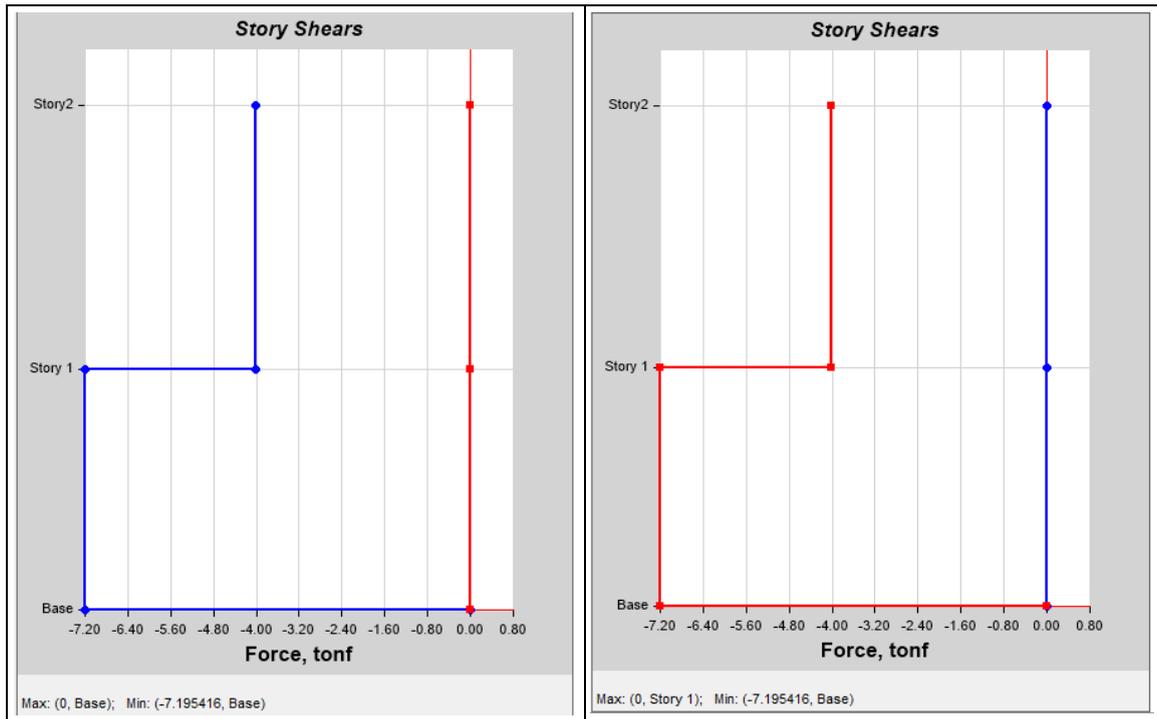


Figura 57. Cortante estático en Etabs D1
Fuente: elaboración propia

Cálculos de las derivas

Debe ser menor a lo que exige la norma diseño sismorresistente E.030.

Tabla 35. Desplazamientos inelásticos D1 análisis estático X-X

DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS EN X-X									
Plantas	Altura	Desplazamiento de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Resultado
Piso 2	2.35	1.72	0.000396	0.75	3.00	2.25	0.0009	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	0.79	0.000367	0.75	3.00	2.25	0.0008	0.0050	Cumple

Fuente: programa Etabs

Tabla 36. Desplazamientos inelásticos D1 análisis estático Y-Y

DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS EN Y-Y									
Plantas	Altura	Desplazamiento de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Resultado
Piso 2	2.35	2.36	0.000554	0.75	3.00	2.25	0.0012	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	1.06	0.000492	0.75	3.00	2.25	0.0011	0.0050	Cumple

Fuente: programa Etabs

Adobe: D2

Tabla 37. Resumen de masa por piso D2

TABLE: Mass Summary by Story			
Story	UX	UY	UZ
	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m
Story2	1314.86	1314.86	0
Story 1	2168.29	2168.29	0
Base	853.43	853.43	0

Fuente: etabs

3483.15 kgf-s²/m. convirtiendo el peso a 34.16Tn.

SUCP=1.4*1.00*0.15=0.21*P=0.21*34.16Tn=7.17Tn

Tabla 38. Cálculo del período fundamental D2

Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	S umux	S umuy	S umuz	RX	RY	RZ	S umRX	S umRY	S umRZ
		sec												
Modal	1	0.188	0	0.6061	0	0	0.8508	0	0.5938	0	0	0.5938	0	0
Modal	2	0.17	0.6061	0	0	0.6061	0.8508	0	0	0.4032	0.2646	0.5938	0.4032	0.2646
Modal	3	0.133	0.2744	0	0	0.8806	0.8508	0	0	0.1442	0.6537	0.5938	0.5474	0.9182
Modal	4	0.068	0	0.1492	0	0.8806	1	0	0.4062	0	0	1	0.5474	0.9182
Modal	5	0.063	0.0887	0	0	0.9692	1	0	0	0.2586	0.0416	1	0.806	0.9599
Modal	6	0.055	0.0308	0	0	1	1	0	0	0.194	0.0401	1	1	1

Fuente: Etabs

Comparación con el programa Etabs

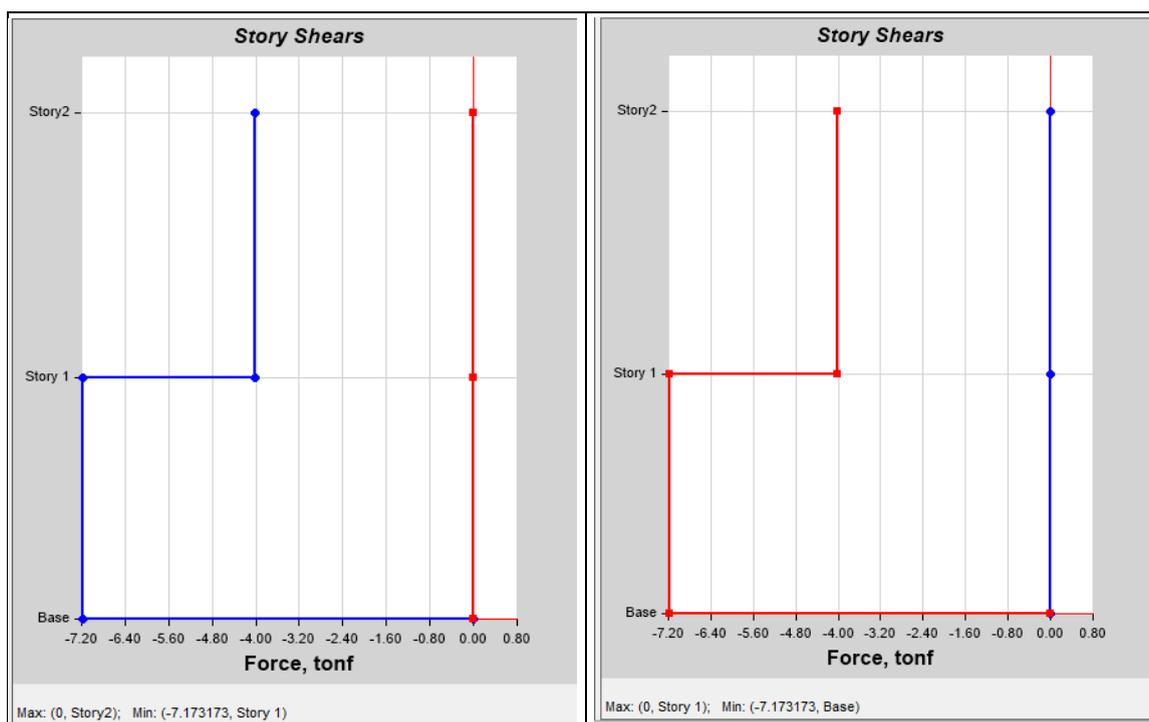


Figura 58. Cortante estático en Etabs D2

Fuente: elaboración propia

Cálculos de las derivas

Debe ser menor a lo que exige la norma diseño sismorresistente E.030.

Tabla 39. Desplazamientos inelásticos D2 análisis estático X-X

DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS EN X-X									
Plantas	Altura	Desplazamiento de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Resultado
Piso 2	2.35	2.14	0.000488	0.75	3.00	2.25	0.0011	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	0.99	0.000469	0.75	3.00	2.25	0.0011	0.0050	Cumple

Fuente: programa Etabs

Tabla 40. Desplazamientos inelásticos D2 análisis estático Y-Y

DESPLAZAMIENTOS EN Y-Y									
Plantas	Altura	Desplazamiento de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Resultado
Piso 2	2.35	2.99	0.000702	0.75	3.00	2.25	0.0016	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	1.36	0.000616	0.75	3.00	2.25	0.0014	0.0050	Cumple

Fuente: programa Etabs

Adobe: D3

Tabla 41. Resumen de masa por piso D3

TABLE: Mass Summary by Story			
Story	UX	UY	UZ
	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m	kgf-s ² /m
Story2	1337.57	1337.57	0
Story 1	2211.77	2211.77	0
Base	874.21	874.21	0

Fuente: Etabs

3549.34 kgf-s²/m. Por lo tanto, el peso sísmico es de 34.81Tn

$$SUCP=1.40*1.00*0.15=0.21*P=0.21*34.81Tn=7.31Tn$$

Comparación con el programa Etabs

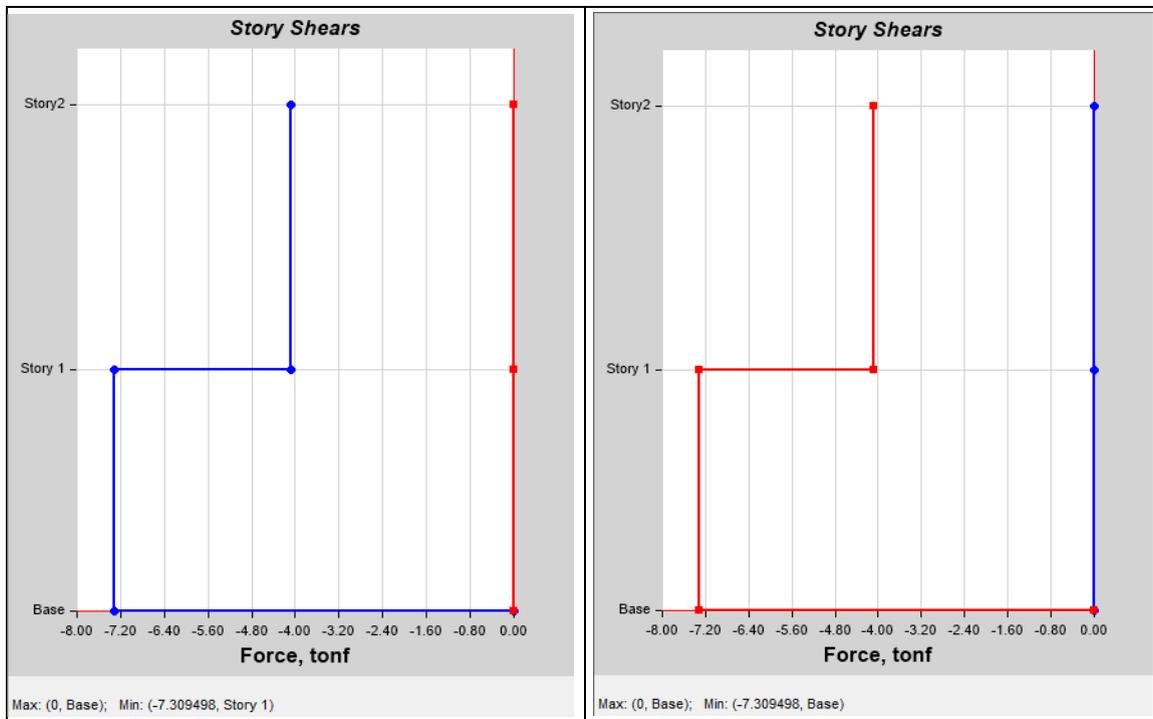


Figura 59. Cortante estático en Etabs D3

Fuente: elaboración propia

Derivas: Debe ser menor a lo que exige la norma diseño sismorresistente E.030.

Tabla 42. Desplazamientos inelásticos D3 análisis estático X-X

DESPLAZAMIENTOS EN X-X									
Plantas	Altura	Desplazamiento de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Resultado
Piso 2	2.35	1.42	0.000329	0.75	3.00	2.25	0.00074	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	0.64	0.00030	0.75	3.00	2.25	0.00068	0.0050	Cumple

Fuente: programa Etabs

Tabla 43. Desplazamientos inelásticos D3 análisis estático Y-Y

DESPLAZAMIENTOS EN Y-Y									
Plantas	Altura	Desplazamiento de masa (mm)	Deriva elástica	Rxx	R (inelástico)	R (inelástico)	Deriva inelástica	Deriva E030	Resultado
Piso 2	2.35	1.91	0.000448	0.75	3.00	2.25	0.0010	0.0050	Cumple
Piso 1	2.15	0.85	0.000397	0.75	3.00	2.25	0.0009	0.0050	Cumple

Fuente: programa Etabs

Para la ductilidad

Adobe D0:

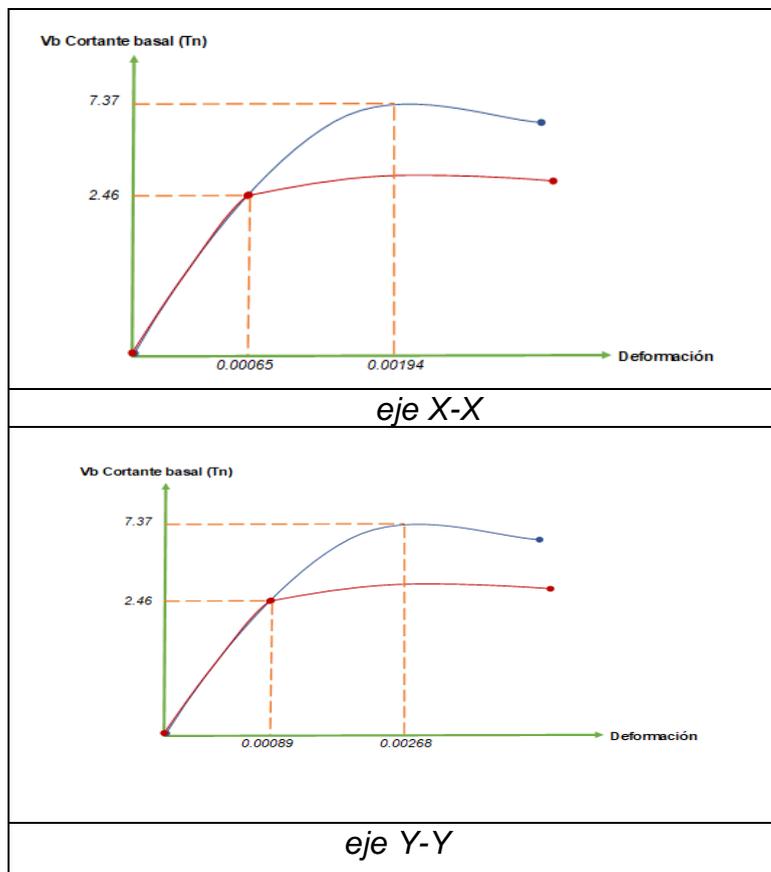


Figura 60. Cortante basal vs. Deformación D0 X-X

Fuente: elaboración propia

Adobe D1:

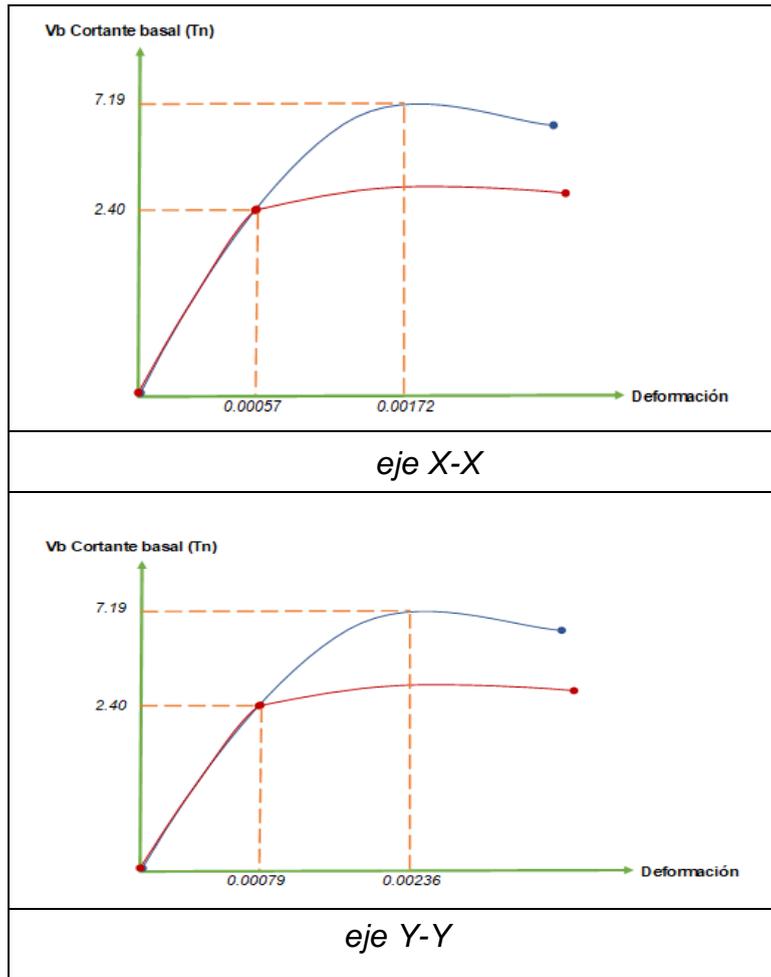
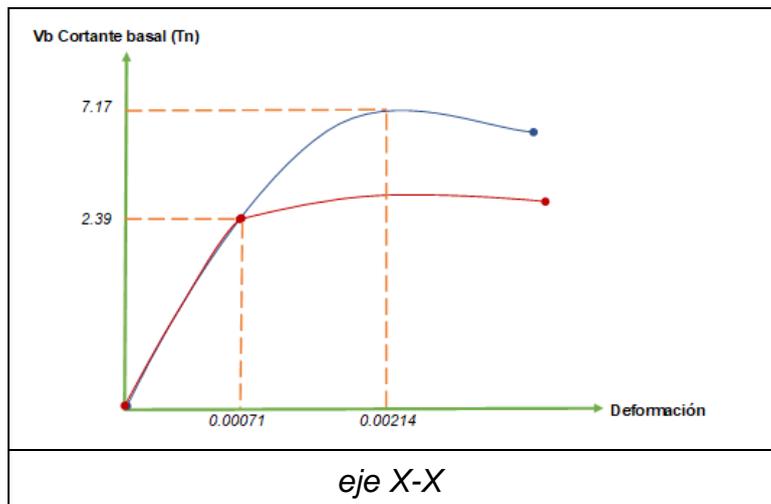


Figura 61. Cortante basal vs. Deformación D1 X-X
Fuente: elaboración propia

Adobe D2:



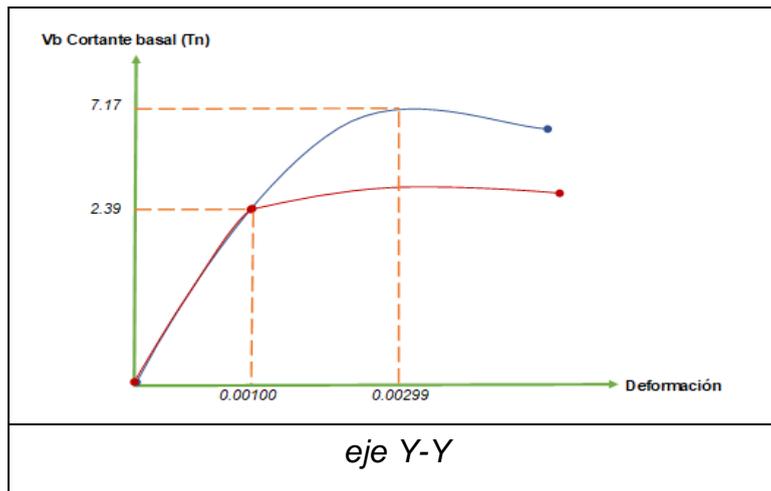


Figura 62. Cortante basal vs. Deformación D2 X-X
Fuente: elaboración propia

Adobe D3:

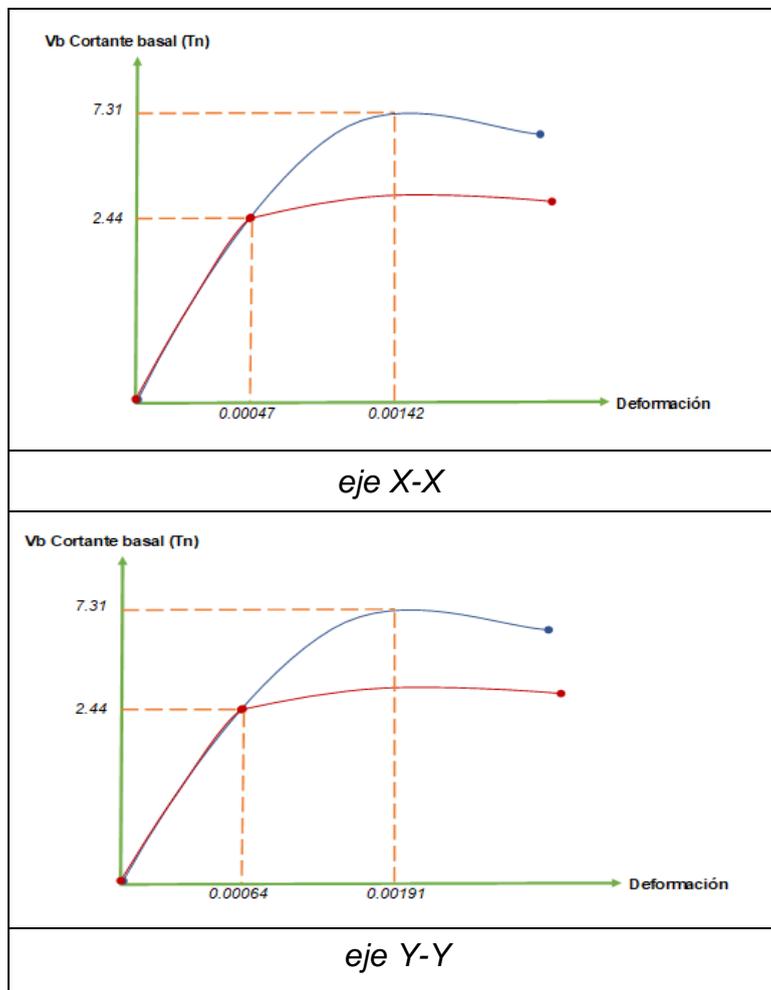


Figura 63. Cortante basal vs. Deformación D3 X-X
Fuente: elaboración propia

3.6. Métodos de análisis de datos

Para Arias (2012) nos da a conocer sobre los procedimientos para el recojo de datos obtenidos mediante: tabulación, registro, clasificación y codificación (p.56).

Para esta investigación se logrará usar la estadística para lograr contrastar la hipótesis, mediante programas Excel o programas de base de datos. Para lograr interpretar los resultados de manera clara y concisa.

3.7. Aspectos éticos

Para el siguiente trabajo de investigación se logró realizando cumpliendo los lineamientos de la Universidad y respetar los derechos de autor, teniendo la normativa ISO 910 para las referencias, respecto a la propiedad intelectual, los conceptos tomados en información, fotografías. Asimismo, para controlar la similitud se debe tener menos del 25% con la plataforma Turnitin.

IV. RESULTADOS

Ubicación del proyecto

La tesis se ejecutó en la provincia de Huánuco, distrito de Pachitea, que está ubicado 2560 msnm con una latitud sur 9°53'55" y longitud oeste de 75°59'34", su población estimada en el último censo fue 4848 hab. La provincia de Pachitea se divide en 4 distritos y Panao es uno de ellos.

El distrito limita con:

Oeste: Distrito de Molino

Este: Provincia de Oxapampa

Sur: Provincia de Oxapampa

Norte: Distrito Umari



Figura 64. Departamento de Huánuco
Fuente: google maps



Figura 65. Distrito de Panao
Fuente: google maps



Figura 66. Fotos de la zona
Fuente: elaboración propia

D1: Parámetros mecánicos

Indicador 1: Esfuerzo de compresión (f'm)

Para el siguiente indicador nos da a conocer sobre el esfuerzo a compresión que se puede obtener debido a la muestra patrón y con la incorporación de fibra de palmera al: 0.25%, 0.50%, 0.75% y betún asfáltico al 10% el cual se realizó a cuatro semanas de secado respecto a las unidades, se ensayó 4 muestras para cada dosificación.





D2: Con 0.50% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico

D3: Con 0.75% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico

Figura 67. Ensayo pilas de adobe
Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Resultados a compresión de pilas de adobe

Detalle	Cantidad	Resistencia (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	Variación respecto a la convencional
D0: Muestra Patrón	P1	6.65	6.38	0%
	P2	6.26		
	P3	6.39		
	P4	6.22		
D1: Con 0.25% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico	P1	7.41	7.11	11.44%
	P2	6.39		
	P3	7.27		
	P4	7.35		
D2: Con 0.50% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico	P1	5.25	5.55	13.01%
	P2	5.33		
	P3	5.29		
	P4	6.34		

D3: Con 0.75% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico	P1	9.18	8.98	40.75%
	P2	8.89		
	P3	9.00		
	P4	8.85		

Fuente: elaboración propia

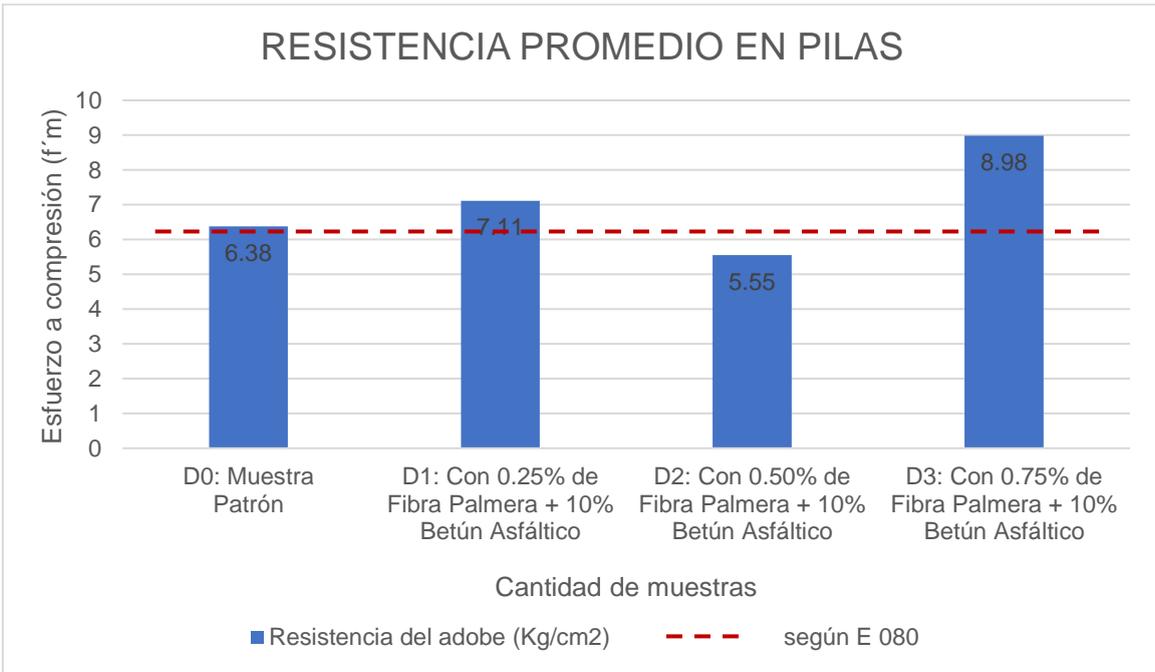


Figura 68. Resistencia a la compresión en pilas de adobe
Fuente: elaboración propia

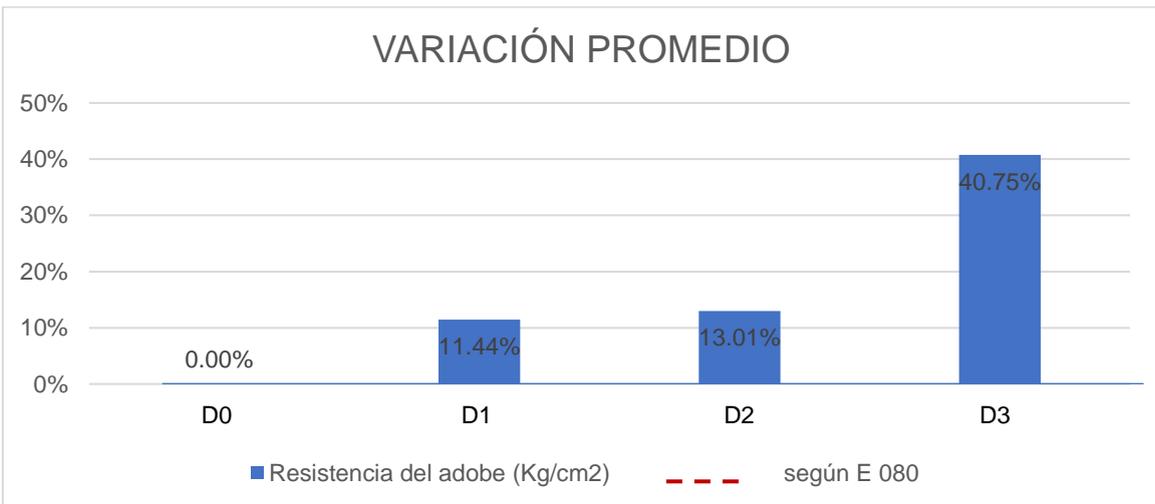


Figura 69. Variación promedio en compresión de pilas
Fuente: elaboración propia

Interpretación: La siguiente Tabla 44 y en la Figura 68 y 69 se presentan los resultados de los ensayos, que el mayor esfuerzo se obtuvo con la dosificación D3 de 0.75% de fibra de palmera + 10% de betún asfáltico teniendo un aumento 40.75% con un promedio 8.98 kg/cm² respecto a la muestra patrón, cumpliendo la norma mínima de resistencia última del E060, en tanto con la D2 de 0.50 disminuyó un 13.11% con un promedio de 5.55 kg/cm² respecto a la muestra patrón.

Análisis estadísticos

Para la prueba de la hipótesis tiene una distribución normal se usará la prueba estadística ANOVA, para nuestro caso tenemos 4 casos de dosificaciones de D0, D1, D2, D3 de incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico.

Para la aplicación del método estadístico, es necesario comprobar las siguientes condiciones:

- Test de shapiro-wilk (para la normalidad)
- Test no paramétrico (homogeneidad de varianzas)
- Prueba Anova

Hipótesis planteadas

- **Hipótesis nula (Ho):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de compresión. Si P-Valor ≥ 0.05 , se valida la Ho.
- **Hipótesis Alterna (Ha):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico no influye positivamente en el esfuerzo de compresión. Si P-Valor < 0.05 , se valida la Ha.

Contrastación de la hipótesis

Como se tiene con menos de 50 muestras, se usará en el presente trabajo de investigación el test de Shapiro-Wilk.

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)

(H₀): Los valores se muestran de tipo normal

(H₁): Los valores no se muestran de tipo normal

Tabla 45. Test de normalidad para esfuerzo a compresión

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)				
	Dosificación	Shapiro-Wilk		
		Estadística	gl	Sig.
INDICADOR 1: ESFUERZO A COMPRESIÓN	Dosificación 0	.890	4	.384
	Dosificación 1	.738	4	.030
	Dosificación 2	.688	4	.080
	Dosificación 3	.914	4	.503

Fuente: programa SPSS

Se observa que los valores de significancia, son superiores a 0.05, lo que indica que los datos muestran una distribución de tipo normal. Por lo tanto, es posible utilizar el análisis de varianza paramétrico (ANOVA).

Test de la varianza

Tabla 46. Análisis de homogeneidad de varianzas esfuerzo a compresión

Análisis de la homogeneidad					
		Estadístico	gl1	gl2	Sig.
INDICADOR 1: ESFUERZO A COMPRESIÓN	Se basa en la media	2.280	3	12	0.131
	Se basa en la mediana	.275	3	12	0.842
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.275	3	6.515	0.841
	Se basa en la media recortada	1.748	3	12	0.210

Fuente: programa SPSS

Se observa que 0.131 es mayor que el valor de 0.05; por lo tanto, son homogéneas las varianzas.

Prueba Anova

Tabla 47. Prueba ANOVA esfuerzo a compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	25.684	3	8.561	60.288	<.001
Dentro de grupos	1.704	12	.142		
Total	27.388	15			

Fuente: programa SPSS

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados de la prueba ANOVA, se observa una significancia entre los grupos es de 0.001, lo cual se sabe que es menor al valor propuesto $P < 0.05$; concluyendo que la incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de compresión.

Indicador 2: Esfuerzo de corte ($v'm$)

El siguiente ensayo nos da a conocer el esfuerzo a cortante que soporta el murete, con las incorporaciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% de fibra de palmera y 10% de betún asfáltico se desarrolló a las 4 semanas de elaboración de unidades, cuatro muestras para cada dosificación.



Figura 70. Ensayo en muretes de adobe
Fuente: elaboración propia

Tabla 48. Resultados a compresión de corte en muretes de adobe

Detalle	Cantidad	Resistencia v'm (kg/cm ²)	V'm (kg/cm ²)	Variación respecto a la convencional
D0: Muestra Patrón	M1	0.21	0.20	0%
	M2	0.19		
	M3	0.20		
	M4	0.19		
D1: Con 0.25% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico	M1	0.28	0.26	30%
	M2	0.23		
	M3	0.24		
	M4	0.27		
D2: Con 0.50% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico	M1	0.13	0.15	25%
	M2	0.16		
	M3	0.15		
	M4	0.16		
D3: Con 0.75% de Fibra Palmera + 10% Betún Asfáltico	M1	0.31	0.32	60%
	M2	0.32		
	M3	0.30		
	M4	0.33		

Fuente: elaboración propia

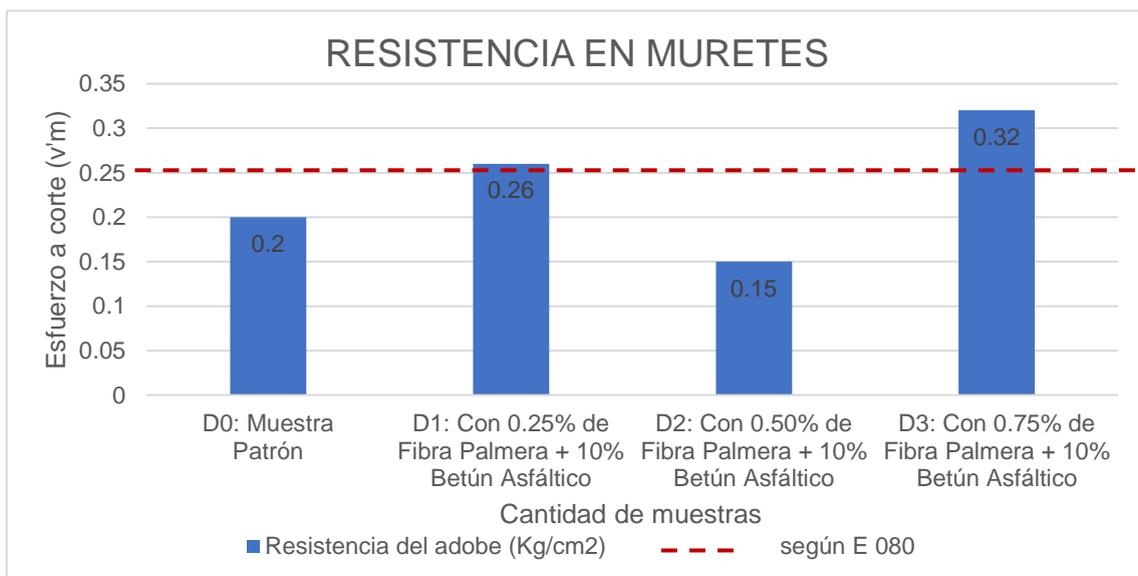


Figura 71. Resistencia a la compresión en muretes de adobe
Fuente: elaboración propia

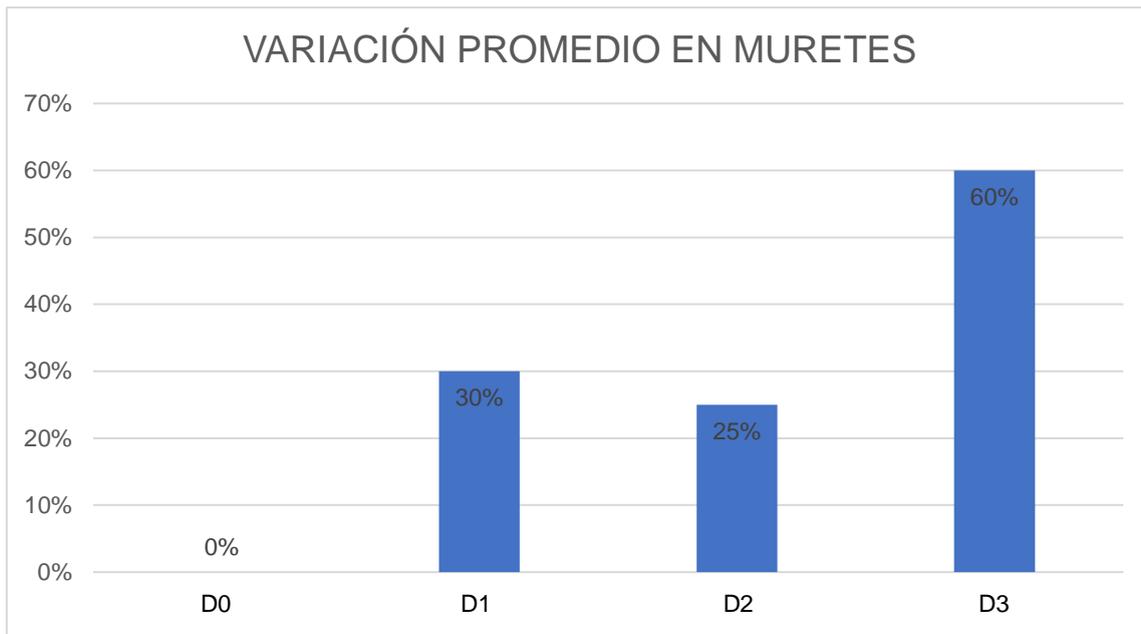


Figura 72. Variación promedio en compresión en muretes
Fuente: elaboración propia

Interpretación: La siguiente Tabla 48 y en la Figura 71 y 72 se presentan los resultados de los ensayos, que el mayor esfuerzo se obtuvo con la dosificación D3 con un resultado de 0.32 kg/cm² teniendo un aumento 58% respecto a la muestra patrón cumpliendo la norma mínima de resistencia última E080, en cambio con la D2 disminuyó un 16% con un resultado promedio de 0.15 kg/cm² respecto al muestra patrón.

Contrastación de la hipótesis

Como se tiene con menos de 50 muestras, se usará en el presente trabajo de investigación el test de Shapiro-Wilk. Los cuales se dispuso las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis nula (H₀):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de corte. Si P-Valor ≥ 0.05 , se valida la H₀.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico no influye positivamente en el esfuerzo de corte. Si P-Valor < 0.05 , se valida la H_a.

Contrastación de la hipótesis

Como se tiene con menos de 50 muestras, se usará en el presente trabajo de investigación el test de Shapiro-Wilk.

Prueba de normalidad

(H₀): Los valores se muestran de tipo normal

(H₁): Los datos no se muestran de tipo normal

Si $p \geq 0.05$; se acepta la H₀

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$; Se rechaza la H₁

Tabla 49. Test de normalidad para esfuerzo a corte

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)				
	Dosificación	Shapiro-Wilk		
		Estadística	gl	Sig.
INDICADOR 2: ESFUERZO A CORTE	Dosificación 0	.863	4	.272
	Dosificación 1	.911	4	.488
	Dosificación 2	.827	4	.161
	Dosificación 3	.993	4	.972

Fuente: programa SPSS

Se observa que los valores de significancia, son superiores a 0.05, lo que indica que los datos muestran una distribución de tipo normal. Por lo tanto, es posible utilizar el análisis de varianza paramétrico (ANOVA).

Análisis de varianza

Tabla 50. Análisis de homogeneidad de varianzas esfuerzo a compresión

Pruebas de homogeneidad					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
INDICADOR 1: ESFUERZO A COMPRESIÓN	Se basa en la media	3.278	3	12	.059
	Se basa en la mediana	2.565	3	12	.103

	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.565	3	8.578	.123
	Se basa en la media recortada	3.267	3	12	.059

Fuente: programa SPSS

Se observa que 0.059 es mayor que el valor de 0.05; por lo tanto, son homogéneas las varianzas

Prueba Anova

Tabla 51. Prueba ANOVA esfuerzo de corte

ANOVA					
ESFUERZO DE CORTE					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	.061	3	.020	79.634	<.001
Dentro de grupos	.003	12	.000		
Total	.064	15			

Fuente: SPSS

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados de la prueba ANOVA, se observa una significancia entre los grupos es de 0.001, lo cual se sabe que es menor al valor propuesto $P < 0.05$; concluyendo que la incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de corte

D2: Parámetros estructurales

Indicador 3: Distorsión

Para la distorsión de entrepiso o deriva de la estructura que soporta el muro de adobe, con el adobe patrón y la incorporación de 0.25%, 0.50%, 0.75% de fibra de palmera y 10% de betún asfáltico teniendo como dato la densidad, Resistencia característica a compresión axial de las pilas de adobe y módulo de elasticidad para comparar con la norma técnica E.030.

Tabla 52. *Tabla de distorsión de entrepisos eje X-X y Y-Y*

	Detalle	Muros	Desplazamientos (mm)	D=Desplazamientos/H	Variación respecto a la convencional
D0: Adobe convencional	Eje X-X	Piso 2	1.94	0.00099	0%
	Eje Y-Y	Piso 2	2.68	0.0014	0%
D1: 0.25% F.B +10% B. A	Eje X-X	Piso 2	1.72	0.00090	-9.09%
	Eje Y-Y	Piso 2	2.36	0.0012	-14.29%
D2: 0.50% F.B +10% B. A	Eje X-X	Piso 2	2.94	0.00110	11.11%
	Eje Y-Y	Piso 2	2.99	0.0016	14.29%
D3: 0.75% F.B +10% B. A	Eje X-X	Piso 2	1.42	0.00074	-25.25%
	Eje Y-Y	Piso 2	1.99	0.0010	-28.57%

Fuente: elaboración propia

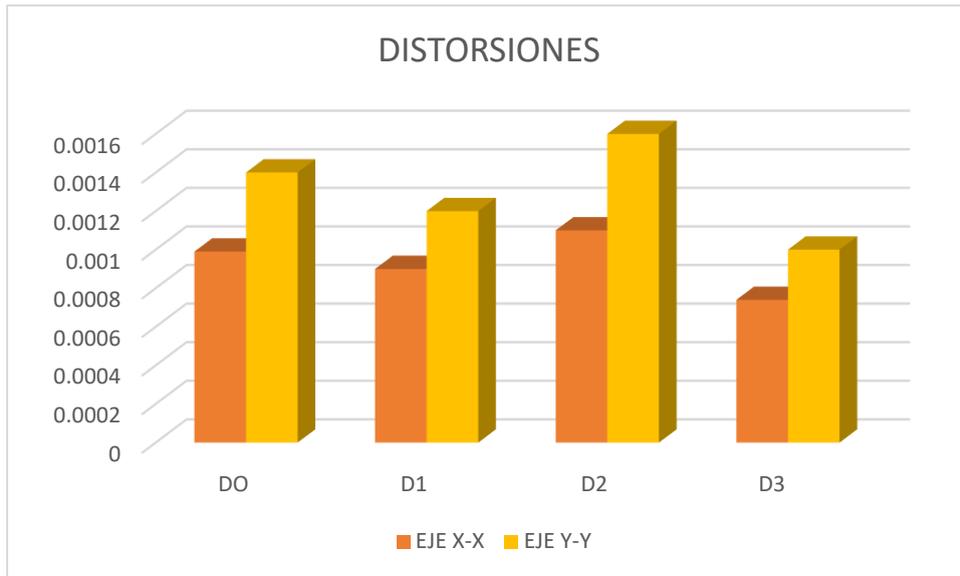


Figura 73. Gráfico de distorsiones para todas las dosificaciones
Fuente: elaboración propia

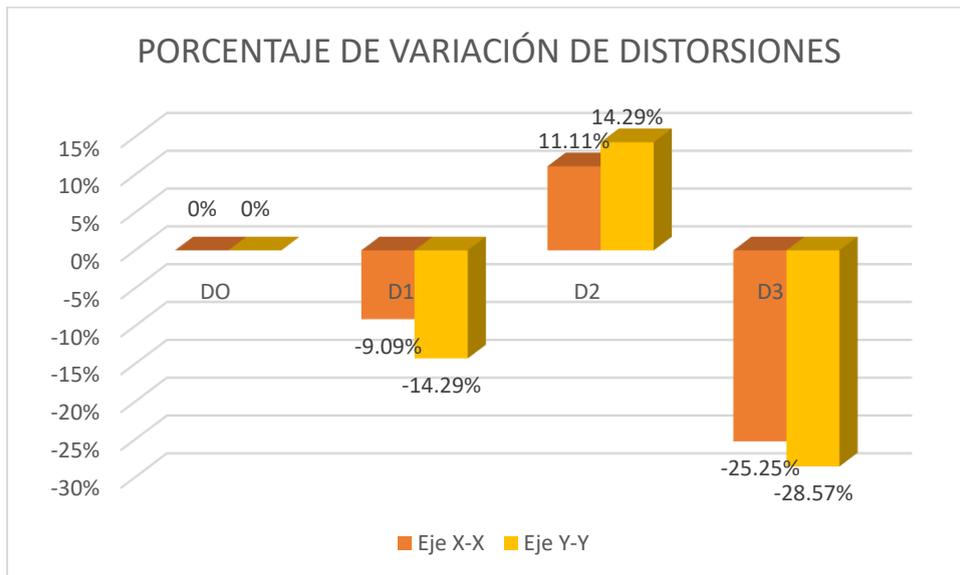


Figura 74. Variación de las distorsiones
Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la siguiente Tabla 52 y en la Figura 73 y 74 se presentan los resultados de las distorsiones, que con la dosificación D2 en el X-X se obtuvo un aumento de 11.11% respecto al muestra patrón y en el eje Y-Y se obtuvo el valor de 14.29%, en cambio con la D3 en el eje X-X se reduce un 25.25% respecto al muestra patrón y en el eje Y-Y 28.57%.

Contrastación de la hipótesis

Como se tiene con menos de 50 muestras, se usará en el presente trabajo de investigación el test de Shapiro-Wilk. Los cuales se dispuso las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis nula (H₀):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en la distorsión. Si P-Valor ≥ 0.05 , se válida la H₀.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico no influye positivamente en la distorsión. Si P-Valor < 0.05 , se válida la H_a.

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)

(H₀): Los valores se muestran de tipo normal

(H₁): Los valores no se muestran de tipo normal

Si $p \geq 0.05$; se acepta la H₀

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$; se rechaza la H₁

Tabla 53. Test de normalidad para distorsión

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)				
	Dosificación	Shapiro-Wilk		
		Estadística	gl	Sig.
INDICADOR 3: DISTORSIÓN EN X-X	Dosificación 0	.876	4	.320
	Dosificación 1	.950	4	.714
	Dosificación 2	.724	4	.022
	Dosificación 3	.878	4	.330
INDICADOR 3: DISTORSIÓN EN Y-Y	Dosificación 0	.971	4	.850
	Dosificación 1	.971	4	.850
	Dosificación 2	.853	4	.235
	Dosificación 3	.954	4	.739

Fuente: programa SPSS

Se observa que los valores de significancia, son superiores a 0.05, lo que indica que los datos muestran una distribución de tipo normal. Por lo tanto, es posible utilizar el análisis de varianza paramétrico (ANOVA).

Test de varianza

Tabla 54. Análisis de homogeneidad de varianzas distorsión

Análisis de la homogeneidad					
		Estadístico	gl1	gl2	Sig.
INDICADOR 3: DISTORSIÓN EN X-X	Se basa en la media	3.320	3	12	.057
	Se basa en la mediana	.624	3	12	.613
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.624	3	3.663	.639
	Se basa en la media recortada	2.612	3	12	.099
INDICADOR 3: DISTORSIÓN EN Y-Y	Se basa en la media	.831	3	12	.502
	Se basa en la mediana	.395	3	12	.759
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.395	3	6.266	.761
	Se basa en la media recortada	.743	3	12	.547

Fuente: programa SPSS

Se observa que 0.057 y 0.502 es mayor que el valor de 0.05; por lo tanto, son homogéneas las varianzas.

Prueba Anova

Tabla 55. Prueba ANOVA distorsión

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
DISTORSIÓN EN X-X	Entre grupos	.000	3	.000	1.262	.001
	Dentro de grupos	.000	12	.000		
	Total	.000	15			
DISTORSIÓN EN Y-Y	Entre grupos	.000	3	.000	1.747	.011
	Dentro de grupos	.000	12	.000		
	Total	.000	15			

Fuente: programa SPSS

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados de la prueba ANOVA, se observa una significancia entre los grupos es de 0.001 y 0.011, lo cual se sabe que es menor al valor propuesto $P < 0.05$; concluyendo que la incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico influye positivamente en la distorsión.

Indicador 4: Ductilidad

Para la ductilidad de la estructura que soporta el muro de adobe, con el adobe patrón y la incorporación de 0.25%, 0.50%, 0.75% de fibra de palmera y 10% de betún asfáltico para determinar haciendo la gráfica de la cortante basal del análisis estático vs. el desplazamiento.

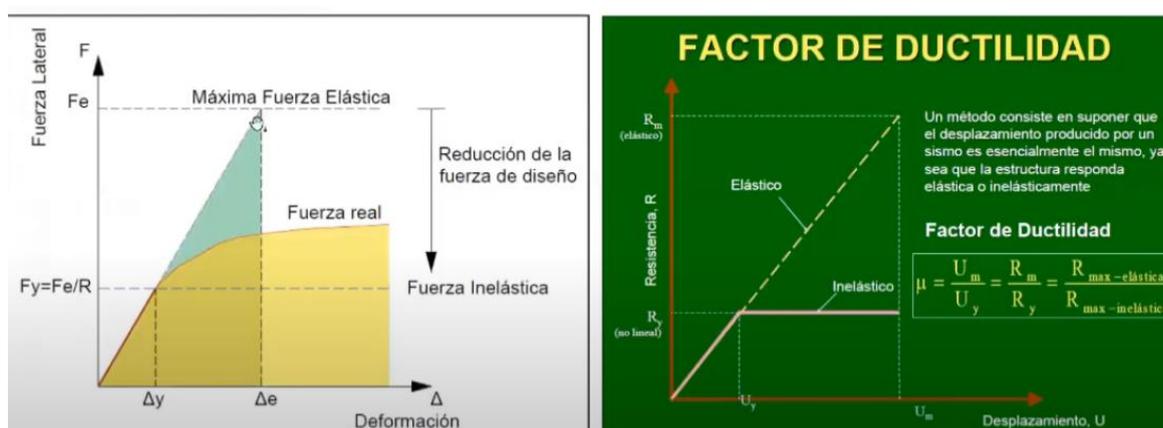


Figura 75. Gráfico para hallar el factor de ductilidad

Fuente: norma e030

Tabla 56. Tabla de ductilidad en el eje X-X

Descripción	Muros	Um	Uy	Factor de ductilidad	Variación respecto a la muestra patrón
DO	Piso 2	0.00194	0.00065	2.98	0%
D1	Piso 2	0.00172	0.00057	3.02	1.10%
D2	Piso 2	0.00214	0.0007	3.06	2.68%
D3	Piso 2	0.00142	0.00044	3.23	8.39%

Fuente: elaboración propia

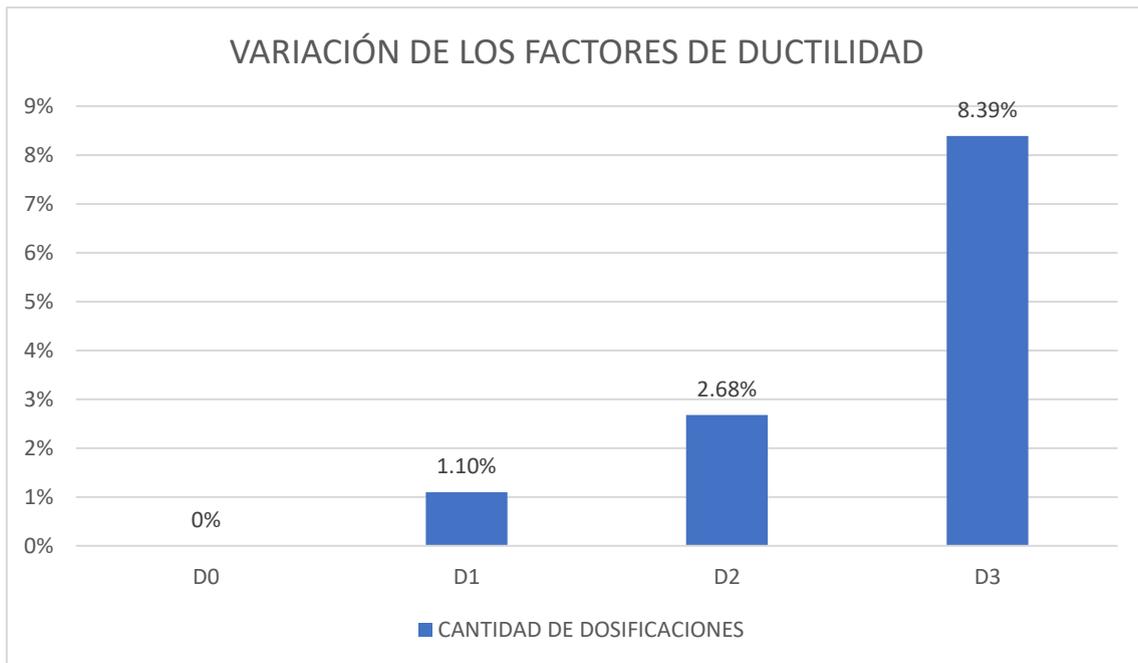


Figura 76. Porcentaje de variación respecto al patrón
Fuente: elaboración propia

Interpretación: La siguiente tabla 56 y en la figura 76 se presentan los resultados de los factores de ductilidad que se elaboró con la dosificación D3 de 0.75% de fibra de palmera + 10 betún asfáltico se obtuvo 3.23 un aumento de 8.39% respecto a la muestra de adobe convencional.

Contrastación de la hipótesis

Como se tiene con menos de 50 muestras, se usará en el presente trabajo de investigación el test de Shapiro-Wilk. Los cuales se dispuso las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis nula (H₀):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en la ductilidad. Si P-Valor ≥ 0.05 , se válida la H₀.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico no influye positivamente en la ductilidad. Si P-Valor < 0.05 , se válida la H_a.

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)

(H₀): Los valores muestran una distribución de tipo normal

(H₁): Los valores no muestran una distribución de tipo normal

Si $p \geq 0.05$; se acepta la H_0

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$; se rechaza la H_1

Tabla 57. Test de normalidad para la ductilidad

Test de shapiro-wilk (para la normalidad)				
	Dosificación	Shapiro-Wilk		
		Estadística	gl	Sig.
INDICADOR 4: FACTOR DE DUCTILIDAD	Dosificación 0	.864	4	.276
	Dosificación 1	.920	4	.539
	Dosificación 2	.910	4	.480
	Dosificación 3	.799	4	.100

Fuente: programa SPSS

Se observa que los valores de significancia, son superiores a 0.05, lo que indica que los datos muestran una distribución de tipo normal. Por lo tanto, es posible utilizar el análisis de varianza paramétrico (ANOVA).

Test de varianza

Tabla 58. Análisis de homogeneidad para la ductilidad

Análisis de la homogeneidad					
		Estadístico	gl1	gl2	Sig.
INDICADOR 4: FACTOR DE DUCTILIDAD	Se basa en la media	4.296	3	12	.058
	Se basa en la mediana	3.246	3	12	.060
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	3.246	3	7.229	.088
	Se basa en la media recortada	4.279	3	12	.029

Fuente: programa SPSS

Se observa que 0.058 es mayor que el valor de 0.05; por lo tanto, son homogéneas las varianzas.

Prueba Anova

Tabla 59. Prueba ANOVA para la ductilidad

ANOVA					
FACTOR DE DUCTILIDAD					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	.145	3	.048	.658	.003
Dentro de grupos	.881	12	.073		
Total	1.026	15			

Fuente: programa SPSS

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados de la prueba ANOVA, se observa una significancia entre los grupos es de 0.003, lo cual se sabe que es menor al valor propuesto $P < 0.05$; concluyendo que la incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico influye positivamente en la ductilidad.

V. DISCUSIÓN

DIMENSIONES: Parámetros mecánicos

Indicador 1: Esfuerzo en compresión

En la presente investigación el esfuerzo a compresión se presentan los resultados de los ensayos, que el mayor esfuerzo se obtuvo con la dosificación D3 teniendo un aumento 40.75% con el valor 8.98 kg/cm² respecto muestra patrón cumpliendo la resistencia última de 6.12 kg/cm² de la norma de adobe reforzado E080, en cambio, con la D2 disminuyo un 14% con el valor 5.55 kg/cm² respecto muestra patrón, Según Salazar (2018) en su investigación en compresión de pilas se obtuvo una mejor dosificación con un incremento de 36% respecto a la muestra patrón con 10.89kg/cm² y para Moreno (2018) para la mayor dosificación de 0.60 de fibra se obtuvo un incremento del 11% respecto a la muestra convencional con una resistencia de 1.72kg/cm². Los resultados son similares con los autores referenciados con los antecedentes con el autor Salazar ya que, usaron 3 unidades en las pilas de adobe con la incorporación del 5% con aditivos como la paja y fibras naturales y para moreno usa aditivo en un porcentaje 0.60% de acuerdo a su peso; en cambio, se tiene valor más elevado en su resistencia para albolfazi en su artículo para el mejoramiento de las propiedades del adobe tradicional con una longitud de 25 mm de fibra tiene una resistencia a compresión de 3.07 Mpa con un resultado óptimo del 59%.

Indicador 2: Esfuerzo en corte

En la siguiente investigación el esfuerzo a corte se presentan los mejores resultados se obtuvo con la dosificación D3 con un resultado de 0.32 kg/cm² teniendo un aumento 58% respecto la muestra patrón cumpliendo la resistencia última de 0.250 kg/cm² de la norma de adobe reforzado E080, en cambio con la D2 disminuyo un 16% con un resultado de 0.15 kg/cm² respecto al muestra patrón esta última por debajo de la norma. Según Tisnado (2022) esfuerzo de corte se obtuvo una mejor dosificación con un incremento del 50% respecto a la muestra patrón con el valor de 0.34kg/cm² cumpliendo con la norma y para Llerena (2017) en su investigación en esfuerzo de corte se obtuvo una mejor dosificación con un incremento de 24.12% respecto a la muestra patrón y para Chuya y Ayala (2018) se tomó dos porcentajes 0.60% y 0.70% para la mayor dosificación con una resistencia de 0.53 kg/cm² un incremento del 68% respecto

a la muestra convencional. En comparación con las tesis son parecidas porque para toma fibra de cabuya óptima del 0.75% respecto a su peso tienen medidas de las unidades iguales propuestas en el trabajo de investigación y Chuya y Ayala se elaboró con medidas de 1-2 pulgadas de longitud para no tener problemas de vacíos en las unidades igualmente se hicieron pruebas de ensayos de campo para saber la composición de suelo tal como se hizo en trabajo de investigación

DIMENSIONES: Parámetros estructurales

Indicador 3: distorsión

En la presente investigación en el eje X-X con la dosificación D3 se obtuvo la reducción del 25.25% con respecto al adobe convencional con un desplazamiento de 1.42 mm, con una distorsión de 0.00074 de entrepisos igualmente con el eje Y-Y se reduce un 28.57% da el valor de desplazamiento de 1.99 mm con una distorsión de 0.0010, Según Mendoza y Recharte (2021) la distorsión de entrepisos con mejor dosificación el 10% emulsión asfáltica al en el eje X-X tiene 0.0026 en el eje Y-Y 0.0020, Según Gómez y López (2019) en su investigación, los resultados obtenidos en los desplazamientos fueron en los ejes X-Y: 3,7 mm, 1.1 mm y un 48% respecto al muro sin refuerzo para la reducción del desplazamiento en un 89%. En comparación con las tesis no son iguales, ya que son viviendas de un solo nivel y cuenta con muros de adobes de mayor dimensión comparados con el trabajo de investigación para los principales prototipos se usan vigas de confinamiento para evitar el agrietamiento y fisuras en las paredes igualmente en los marcos y alfeizar.

Indicador 4: Ductilidad

En la siguiente investigación el factor de ductilidad se presentan los resultados con la dosificación D3 de 0.75% de fibra de palmera + 10 betún asfáltico se obtuvo un aumento de 8.39% respecto al adobe convencional con $\mu_m=0.00142$ $\mu_y=0.00044$ y con un factor de ductilidad 3.23 respecto para Llerena (2017) en sus incorporaciones un incremento tiene un aumento de 9.36% en las viviendas respecto a la muestra convencional. En comparación con el antecedente tomado, se encuentra propuesto para que la estructura no falle de forma dúctil porque si diseñamos con la cortante basal sería una vivienda muy rígida para lograr soportar todas las deformaciones.

VI. CONCLUSIONES

- En el trabajo de investigación se ha determinado como la incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye de manera positiva porque se logró incrementar el esfuerzo de compresión en las siguientes dosificaciones, para la D1 se obtuvo 7.11 kg/cm² aumento en 11.44%, para la D2 se obtuvo 5.55 kg/cm² una reducción del 13.01% y para la D3 se obtuvo 8.98 kg/cm² en aumento del 40.75% en comparación con el adobe patrón D0 se obtuvo 6.38 kg/cm², como se indica en la tabla 44 y figura 68 y 69 de los resultados. Determinándose que el mayor aumento de resistencia alcanza los 8.98 kg/cm², correspondiente a la dosificación D3. Esto supera la resistencia mínima requerida por la NTP E080, que es de 6.12 kg/cm².
- En el trabajo de investigación se ha evaluado que la incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye de manera positiva porque se logró incrementar el esfuerzo de corte de la siguientes maneras; para la dosificación D1 se obtuvo 0.26kg/cm² aumentando en 30%, para la D2 se obtuvo 0.15 kg/cm² una reducción del 25% y para la D3 se obtuvo 0.32 kg/cm² en un aumento del 60%, en comparación con el adobe patrón D0 se obtuvo 0.20 kg/cm², como se indica en la tabla 48 y figura 71 y 72 de los resultados. Determinándose que la dosificación D3 presenta mejores resultados para el esfuerzo de corte con un valor 0.32 kg/cm², logrando superar la resistencia mínima de la NTP E080, donde nos indica la resistencia mínima a cortante es de 0.25kg/cm².
- En el trabajo de investigación se ha analizado que la incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye de manera positiva porque se logró reducir la distorsión en ambos ejes respecto a la muestra patrón en las siguientes propuestas dosificaciones, para la D1 en el eje X-X se obtuvo el valor de 0.00090 que reduce un -9.09% y en el Y-Y con un valor de 0.0012 que reduce un -14.29%; para la D2 en el eje X-X se obtuvo 0.00110 se incrementó un 11.11% e Y-Y se obtuvo 0.0016 se incrementó 14.29%, y para la D3 en el eje X-X se obtuvo 0.00074 una reducción de -

25.25% y Y-Y se obtuvo 0.0010 una reducción de -28.57% en comparación con el adobe patrón D0 en eje X-X se obtuvo 0.00099 y en el eje Y-Y se obtuvo 0.0014, como se indica en la tabla 52 y figura 73 y 74 de los resultados. Determinándose, que la D3 presenta una mejora en la reducción del eje X-X se obtuvo 0.00074, en el eje Y-Y se obtuvo 0.0010 logrando no superar la distorsión de la NTP E030, donde nos indica la distorsión de 0.005.

- En el trabajo de investigación se ha identificado que la incorporación fibra de palmeras y betún asfáltico influye de manera positiva porque se logró incrementar el factor de ductilidad en las siguientes propuestas dosificaciones, para la D1 se obtuvo 3.02 un aumento del 1.10%; para la D2 se obtuvo 3.06 con un aumento del 2.68% y para la D3 se obtuvo 3.23 con un aumento 8.39%; en comparación con el adobe patrón D0 un valor de 2.98, como se indica en la tabla 56 y figura 76 de los resultados. Determinándose; que la D3 se obtiene el mayor aumento alcanzando un factor de ductilidad de 3.23 con un aumento del 8.39%.
- En el trabajo de investigación se ha evaluado en qué medida la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influyen positivamente en los parámetros estructurales en los muros de adobe; un aumentando los parámetros mecánicos con la dosificación D3, y mejorando los parámetros estructurales con D3.

VII. RECOMENDACIONES

- A partir de los resultados obtenidos, es importante elaborar dosificaciones que no excedan el 1% respecto a su peso en la adición de fibras de palmera, con el fin de observar las mejoras en sus propiedades.
- Durante la construcción de las pilas, se recomienda tener mucho cuidado con la verticalidad y utilizar unidades de medidas uniformes para evitar afectar la resistencia a compresión al realizar los ensayos.
- En los resultados obtenidos, se observa que la incorporación de fibra de palmera nos beneficia en el esfuerzo de corte, se debe utilizar una dosificación del 1% en relación con su peso. Esto es relevante para investigaciones futuras.
- Nos informa de que la construcción de los muretes debe realizarse en un lugar cercano al laboratorio, ya que el movimiento durante su traslado puede generar fisuras y roturas debido a su propio peso, lo cual dificulta su ensayo.
- Para realizar nuevas investigaciones, se propone cambiar la estructuración y los tipos de materiales para obtener más conocimientos sobre cómo se comportan las viviendas de adobe reforzado en diferentes condiciones.
- Para desarrollar la ductilidad, es necesario comprender el comportamiento de la estructura al incorporar fibra de palmera y cómo aumenta la ductilidad en la estructura.
- Se recomienda elaborar las unidades de adobe con un peso específico mayor al propuesto, con el fin de realizar una comparación en los esfuerzos de corte en un análisis estático de la vivienda y lograr comparar los resultados con futuras investigaciones.

- En general, la incorporación de fibras contribuye a mejorar los parámetros estructurales, pero aún se puede continuar investigando con un aumento en las dosificaciones del 1% respecto a su peso.
- Es importante realizar una búsqueda de canteras con anticipación, ya que en la zona de estudio no se encuentran suelos certificados para la elaboración de las unidades.
- La elaboración de las unidades, se debe compactar al máximo para no alterar su resistencia al momento de realizar los ensayos en el laboratorio.
- Se debe tener en cuenta que el factor principal es la calidad del suelo de estudio para lograr incrementar las propiedades del adobe, incluyendo el porcentaje de arcilla y la capacidad de adhesión al momento de incorporar un estabilizante natural o químico.

REFERENCIAS

1. MUÑOZ, Pedro. Adobe bricks reinforced with paper & pulp wastes improving thermal and mechanical properties. En Línea. Construction and Building Materials ,Volume 254, (abril de 2020) , p.119. ISSN:0950-0618, [consultado el 20/10/2022].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119314>.
2. BARRANZUELA, Joyce. Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura. Tesis de pregrado en Ingeniería Civil. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil. Piura, Perú, 2014. 31pp.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/11042/1755>
3. CORTÉZ, Luz. Determinación del comportamiento mecánico, de las unidades de albañilería producidas artesanalmente en el centro poblado de Santa Barbara, distrito de Baños del Inca, Cajamarca, Tesis de pregrado en Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. 48pp.
Disponible: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2551>
4. TRUJILLO, Wilson. Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida de Huánuco, Tesis de Magister en Ingeniería Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. 34 pp.
Disponible: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/7627>
5. BARAYA, Santiago. Adobe: el material reciclable más sostenible. México: Universidad Nacional de Colombia, 2020. 22 pp.
Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/944575/adobe-el-material-reciclable-mas-sostenible>

6. LLERENA, Jahiro. Reforzamiento a cortante en paredes de ladrillo, bloque y adobe utilizando materiales compuestos FRCM de cabuya. trabajo de titulación en Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Chimborazo. ISSN: ING-CIVIL, 2019, 29 pp.
Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5289>

7. CHUYA, Eva y María, AYALA. Comparación físicos y mecánicos del adobe tradicional con adobe reforzado con la fibra de vidrio. Tesis en pregrado (Trabajo de titulación en arquitectura). Cuenca: Universidad de Cuenca, 2018. 58 pp.
Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3095>

8. BLONDET, Marcial y VARGAS, Julio. Evaluation of a Rope Mesh Reinforcement System for Adobe Dwellings in Seismic Areas. In Structural Analysis of Historical Constructions, Volumen 20. 405 pp.
Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10518-022-01346-7>

9. MORENO, Nilton. Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe elaborado con aditivos impermeabilizantes y la norma E.080. Tesis en pregrado (Trabajo de titulación en Ingeniería Civil). Huánuco: Universidad Nacional Herminio Valdizán, 2018.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3997>

10. TISNADO, Osmar. Evaluación de las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe con adición de fibra de cabuya, Puno - 2022. Tesis en pregrado (Trabajo de titulación en Ingeniería Civil). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, 2021.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92677>

11. MENDOZA, A y Recharte, H. (2021)., Análisis Estructural Mejorando las Propiedades Físico Mecánicas del Adobe Agregando Emulsión Asfáltica en Viviendas en Alto Qosqo - Cusco. Tesis en pregrado (Trabajo de titulación en Ingeniería Civil). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, 2021
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63250>

12. SALAZAR, Samael. Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Adobe Mejorado para la Construcción de Viviendas. Tesis en pregrado (Trabajo de titulación en Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2018.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/784>

13. GÓMEZ, V y LÓPEZ, Cecilia. (2016). Seismic rehabilitation of historical buildings in tapia trodden: case study of doctrine chapels reinforced with steel mesh and confinement wood. *Informes de la Construcción*, 68(541): e140.
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.15.017>.

14. SOLÍS, M. y D. TORREALVA. *Analysis of the flexural behavior of adobe walls reinforced with geogrids*. En línea. *Informes de la Construcción*, vol. 67 (septiembre de 2015), n.º 539, e092. ISSN 1988-3234.
Disponible en: <https://doi.org/10.3989/ic.13.141>. [consultado el 13/10/2022].

15. ABOLFAZL, Eslami. *Palm fiber as a natural reinforcement for improving the properties of traditional adobe bricks*. En línea. *Construction and Building Materials*, vol. 325 (marzo de 2018), p. 126808. ISSN 0950-0618.
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126808>
[consultado el 21/10/2022].

16. KAFODYA, Innocent. *Role of fiber inclusion in adobe masonry construction*. En línea. *Journal of Building Engineering*, vol. 26 (noviembre de 2019), p. 100904. ISSN 2352-7102. [consultado el 22/10/2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100904>
17. DANSO, Humphrey, D. Brett MARTINSON y John WILLIAMS. *Effect of fibre aspect ratio on mechanical properties of soil building blocks*. En línea. *Construction and Building Materials*, vol. 83 (mayo de 2015), pp. 314–319. ISSN 0950-0618. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.03.039>. [consultado el 21/10/2022].
18. RUIZ, D., M. SILVA, L. CERÓN y C. LÓPEZ. *Evaluation of the seismic behavior of town halls of tapia trodden reinforced with confining wood*. En línea. *Revista ingeniería de construcción*, vol. 32 (agosto de 2017), n.º 2, pp. 25–44. ISSN 0718- 5073. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-50732017000200003>. [consultado el 28/10/2022].
19. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES ,2020. Norma Técnica Peruana E080. Diseño y construcción con tierra reforzada. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO. Lima-Perú: [consultado el 26 de abril de 2023]. ISBN 978-612-48427-5-7 Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1EgYXMNijXNQOjbSMotmDzXeupEgfnScb/view>
20. CASTAÑO, Victor, Miguel Martínez. “Development of additives for modified asphalts with low contents” en línea. Instituto Mexicano del Transporte. 2001. Disponible en: <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt160.pdf>

21. RODRÍGUEZ, Fernando. Análisis de pavimento asfáltico modificado con polímero. Tesis (Trabajo de titulación en Ingeniero Constructor). Chile: Universidad Austral de Chile, 2008. 18 pp.

Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfciw961a/sources/bmfciw961a.pdf>

22. SILVA, Herbert. Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves). en línea. Tesis en pregrado (Trabajo de titulación en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2012. 38 pp.

Disponible en: <http://cybertesis.urp.edu.pe/handle/urp/294>

23. JUAREZ, Cesar. Concreto base cemento portland reforzados con fibras naturales (agave), como materiales para construcción en México. Grado de Doctor en Ingeniería con especialidad en materiales. En línea. México: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2002. 43 pp.

Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/5833/1/1020150648.PDF>

24. RAJAN, Krishnan y Satish BOPPANA. *Date Palm fibre reinforced composite by multiple resin to enhance the properties of a composite - A Review*. En línea. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1013 (enero de 2021), p. 4. ISSN 1757-899X. [consultado el 12/10/2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1013/1/012034>.

25. Norma Técnica Peruana E080 (2017). Diseño y construcción con tierra reforzada. Anexo - resolución ministerial n° 121-2017-vivienda. pág. 21-22

Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1EgYXMNijXNQOjbSMotmDzXeupEgfnScb/view>

26. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2020. Norma E.020 Cargas Cargas.pdf [en línea]. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO. Lima-Perú: [consultado el 26 de abril de 2023]. ISBN 978-612-46221-9-9. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/15atg9w0OEXjR5C1m6lXUFihwYeUh1aN/view>
27. AGUIAR, Roberto y GONZALEZ, Anuar. Rapid assessment of maximum story drift in buildings without shear walls. *IMME* [online]. 2006, vol.44, n.2 [citado 2022-10-14], pp.33-51. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pidS0376-723X2006000200003
28. MARTÍNEZ, Hector. Metodología de la investigación. Primera edición. Edit. Cengage, 2018. p. 133 ISBN: 9786075266527 Disponible en: <http://www.ebooks7-24.com/?il=6401>
29. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2020. Norma E.020 Cargas Cargas.pdf [en línea]. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO. Lima-Perú: [consultado el 26 de abril de 2023]. ISBN 978-612-46221-9-9. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/15atg9w0OEXjR5C1m6lXUFihwYeUh1aN/view>
30. ALVAREZ, Aldo. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. 2020. 27 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>

31. NIÑO, Victor. Metodología de la investigación. Diseño, ejecución e informe. Segunda edición. Ediciones de la U, 2019. 25 pp. ISBN: 9789587920758
Disponible en: <http://www.ebooks7-24.com/?il=9546>
32. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2020. Norma E.030 Diseño Sismorresistente.pdf [en línea]. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO. Lima-Perú: [consultado el 20 de abril de 2023]. ISBN 978-612-48427-0-2.
Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1W14N6JldWPN8wUZSqWZnUphg6C559bi-/view>
33. ÑAUPAS, Humberto. Metodología de la investigación. 4a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U, 2018. 42 pp.
Disponible en: <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf>
34. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de investigación 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014. p. 165. ISBN: 978-1-4562-2396-0
Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sextaedicion.compressed.pdf>
35. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014. p. 43. ISBN: 9781456223960
Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sextaedicion.compressed.pdf>

36. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. [en línea]. 6.º ed. México: McGRAW-WILL/ Interamericana Editores, 2010. 172 pp. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
37. TAMAYO, Mario. El Proceso de la Investigación Científica. México: Limusa, p. 180, 2012. Quinta edición, ISBN: 9786070501388
Disponible en: <http://sbiblio.uandina.edu.pe/cgi-bin/koha/opac/detail.pl?biblionumber=29632>
38. ARIAS, Fridias. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. Editorial Epistema. Edición 6ª. 2012 ISBN: 9800785299
Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
39. SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. sexta edición por McGRAW- HILL / interamericana editores, 2010. p.13. ISBN: 9781456223960
Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/investigacion.pdf>
40. HERNÁNDEZ, Roberto Y FERNÁNDEZ, Carlos, Metodología de la investigación. [en línea]. 6.º ed. México: McGRAW-WILL/ Interamericana Editores, 2014, ISBN: 9684229313
Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Anexo 2. Matriz de Operación de Variable

Anexo 3. Ficha técnica N.º1: Distorsión

Anexo 4. Ficha técnica N.º2: Ductilidad

Anexo 5. Ficha técnica N.º3: Ensayo compresión en pilas

Anexo 6. Ficha técnica N.º4: Ensayo diagonal de muretes

Anexo 7. Certificado de calibración del equipo compresión en pilas y diagonal

Anexo 8: Certificado de calibración de equipos utilizados

Anexo 9: Licencia del programa utilizado

Anexo 10: Resultados de laboratorio INVERSIONES EHEC S.R.L

Anexo 11: Panel fotográfico de la vivienda de estudio

Anexo 12: Planos de la vivienda de estudio

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TÍTULO:	"PARÁMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN FIBRA DE PALMERA Y BETÚN ASFÁLTICO, PANAÓ, HUÁNUCO-2023"					
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General				
¿Cómo la incorporación de la fibra de palmeras y betún asfáltico influyen en los parámetros estructurales de muros de adobe , Panao, Huánuco - 2023?	Evaluar en qué medida la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influyen en los parámetros estructurales en muros de adobe , Panao, Huánuco-2023	La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influyen positivamente en los parámetros estructurales en muros de adobe , Panao, Huánuco - 2023	VI: Incorporando fibra de palmeras y betún asfáltico	D1: Dosificación de fibra de palmera D2: tamaño de fibra de palmera D3: Dosificación de betún asfáltico	0% - 0.25% - 0.50% - 0.75% Medidas (25mm) 10%	Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación. Explicativa Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi-experimental Población: Todas las unidades con incorporación de fibras de palmeras y betún asfáltico. Muestra: 32 especímenes (16 pilas y 16 muretes) Muestreo: No probabilístico Técnica: Observación directa Instrumento de recolección de datos: Fichas técnicas Validez: Juicio de expertos Confiability: Certificados de los equipos
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos				
¿De qué manera la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de compresión , Panao, Huánuco-2023?	Determinar cómo la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de compresión , Panao, Huánuco-2023	La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de compresión , Panao, Huánuco-2023	VD: Parámetros estructurales en muros de adobe	D1: Parámetros mecánicos	Esfuerzo de compresión	
¿En qué medida la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye el esfuerzo de corte , Panao, Huánuco-2023?	Evaluar la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en el esfuerzo de corte , Panao, Huánuco-2023	La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en el esfuerzo de corte , Panao, Huánuco-2023			Esfuerzo de corte	
¿Qué relación existe entre la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la distorsión , Panao, Huánuco-2023?	Analizar la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la distorsión , Panao, Huánuco-2023	La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en la distorsión , Panao, Huánuco-2023			Distorsión del muro	
¿Cómo la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la ductilidad , Panao, Huánuco-2023?	Identificar la incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye en la ductilidad , Panao, Huánuco-2023	La incorporación de fibra de palmeras y betún asfáltico influye positivamente en la ductilidad , Panao, Huánuco-2023			D2: Parámetros estructurales	Ductilidad

Fuente: elaboración propia

Anexo 2. Matriz de operación de variable

VARIABLE DE ESTUDIO	CONCEPTO	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE: Incorporación de fibra de palmera y betún asfáltico	<p>Forma parte de la familia Palmae (Arecaceae) es un material Phoenix dactylifera es el grupo o especie más altateniendo un alrededor de más de 30 m. Lapalmera datilera se distingue por tener muchos retoños presentes en la base y por un tronco cubierto con bases de hojas grisáceas. Para Rajan y Boppana (2021)</p> <p>Son sólidos aglomerantes de color que cambian de tonalidad negra que es procesada del petróleo, principalmente su uso se da en obras de pavimentación en redes viales. Según Castaño (2011)</p>	<p>Las propiedades de las fibras de palmera servirán para obtener la resistencia propuesta en las propiedades de los muros de adobe al ser adicionadas en 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% respecto al volumen del peso.</p> <p>Las propiedades del betún asfáltico servirán para obtener la resistencia propuesta en las propiedades de los muros de adobe al ser adicionadas al 10% respecto al volumen del peso.</p>	D1: Dosificación de fibra de palmera	0% - 0.25% - 0.50% - 0.75%	Razón	Balanza calibrada
			D2: Tamaño de fibra de palmera	Medidas (25 mm)	Razón	Flexómetro
			D3: Dosificación de betún asfáltico	10%	Razón	Balanza calibrada
VARIABLE DEPENDIENTE: Parámetros estructurales de muros de adobe	<p>Las propiedades estructurales de los muros de adobe son las propiedades geométricas para que el adobe sea dúctil y fuerte. Para el comportamiento sísmico se elabora diferentes ensayos para determinar la disipación y resistencias en los adobes. Según Tarque y Crowley (2018)</p>	<p>En las propiedades de los muros de adobe da la resistencia máxima que deben estar soportados a compresión en pilas y compresión diagonal en muretes en dicho elemento.</p>	D1: Parámetros mecánicos	Esfuerzo de compresión	Razón	N.T.P 339.621 (2004) / NTP E-080
				Esfuerzo de corte	Razón	N.T.P 339.621 (2004) / NTP E-080
			D2: Parámetros estructurales	Distorsión	Razón	NTP E-060 (2017)
				Ductilidad	Razón	NTP E-060 (2017)

Fuente: elaboración propia

Anexo 3. Ficha técnica N°1: Distorsión

 Universidad César Vallejo		FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN				
PROYECTO		"PÁRAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN DE FIBRA DE PALMERA Y BETÚN ASFÁLTICO PANA O, HUÁNUCO - 2023				
TESISTA		BERROCAL LEÓN JEFFERSON ANTONY				
ASESOR		DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO				
INFORMACIÓN GENERAL						
UBICACIÓN		DEPARTAMENTO		HUÁNUCO		
		PROVINCIA		PACHITEA		
		DISTRITO		PANA O		
VARIABLE DEPENDIENTE: INDICADOR 2- DISTORSIÓN ($\Delta i / h_{ei}$)						
	MUESTRA BASE		MEJOR DOSIFICACIÓN		VALORES ACEPTADOS POR LA NORMA E030	CUMPLE O NO CUMPLE
N°	EJE X-X	EJE Y-Y	EJE X-X	EJE Y-Y		
PISO 1					0.005	
PISO 2					0.005	
CUADRO DE CALIFICACIÓN DE EXPERTOS						
Revisado por:		Revisado por:		Revisado por:		
 Ing. Leonidas Villanueva Abal CIP: 78829		 Ing. Javier P. Pilaca Cámara INGENIERO CIVIL REG. CIP: 174801		 PRÍNCIPE GAVIDIA Linares L. INGENIERO CIVIL REG. CIP: N° 48351		
CALIFICACIÓN:	0.70	CALIFICACIÓN:	0.80	CALIFICACIÓN:	0.75	

Anexo 4: Ficha técnica N°2: Ductilidad

 Universidad César Vallejo		FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN			
PROYECTO		"PÁRAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN DE FIBRA DE PALMERA Y BETÚN ASFÁLTICO PANAÓ, HUÁNUCO - 2023			
TESISTA		BERROCAL LEÓN JEFFERSON ANTONY			
ASESOR		DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO			
INFORMACIÓN GENERAL					
UBICACIÓN		DEPARTAMENTO		HUÁNUCO	
		PROVINCIA		PACHITEA	
		DISTRITO		PANAÓ	
VARIABLE DEPENDIENTE: INDICADOR 3-DUCTILIDAD					
		DUCTILIDAD = $(\Delta L / L_o \times 100)$			
		MUESTRA BASE		MEJOR DOSIFICACIÓN	
N°		% DE DUCTILIDAD		% DE DUCTILIDAD	
PISO 1					
PISO 2					
CUADRO DE CALIFICACIÓN DE EXPERTOS					
Revisado por:		Revisado por:		Revisado por:	
  Ing. Leonidas Villanueva Abal CIP: 78820		  Ing. Javier E. Pilaca Cámara INGENIERO CIVIL REG. CIP: 174801		  PRÍNCIPE GAVIDIA Linares J. INGENIERO CIVIL REG. CIP: N° 80371	
CALIFICACIÓN:	0.70	CALIFICACIÓN:	0.80	CALIFICACIÓN:	0.75

Anexo 5: Ficha técnica N°3: Ensayo compresión en pilas

 Universidad César Vallejo		FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN				
PROYECTO		"PÁRAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN DE FIBRADE PALMERA Y BETÓN ASFÁLTICO PANA O, HUÁNUCO - 2023				
TESISTA		BERROCAL LEÓN JEFFERSON ANTONY				
ASESOR		DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO				
INFORMACIÓN GENERAL						
UBICACIÓN		DEPARTAMENTO			HUÁNUCO	
		PROVINCIA			PACHITEA	
		DISTRITO			PANA O	
VARIABLE DEPENDIENTE: INDICADOR 3-RESISTENCIA A COMPRESIÓN PILAS						
		MEJORES MUESTRAS DEL ENSAYO				X̄ (Promedio)
		f'm 1	f'm 2	f'm 3	f'm 4	
F. DE PALMERA + B. ASFÁLTICO	N°	Dosif. 0				
		Dosif. 1				
		Dosif. 2				
		Dosif. 3				
CUADRO DE CALIFICACIÓN DE EXPERTOS						
Revisado por:		Revisado por:			Revisado por:	
 Ing. Leonidas Villanueva Abal CIP: 78829		 Ing. Javier Piliaca Cámara INGENIERO CIVIL REG. CIP: 174801			 PRÍNCIPE GAVIDIA Limber L. INGENIERO CIVIL REG. CIP: 140071	
CALIFICACIÓN:	0.70	CALIFICACIÓN:	0.80		CALIFICACIÓN:	0.75

Anexo 6. Ficha técnica N°4: Ensayo diagonal de muretes

 Universidad César Vallejo		FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN					
PROYECTO		"PÁRAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACIÓN DE FIBRADE PALMERA Y BETÚN ASFÁLTICO PANA O, HUÁNUCO - 2023					
TESISTA		BERROCAL LEÓN JEFFERSON ANTONY					
ASESOR		DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO					
INFORMACIÓN GENERAL							
UBICACIÓN		DEPARTAMENTO			HUÁNUCO		
		PROVINCIA			PACHITEA		
		DISTRITO			PANA O		
VARIABLE DEPENDIENTE: INDICADOR 4-RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL							
		LOS VALORES DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS DEL ENSAYO				X̄ (Promedio)	
N°		v'm 1	v'm 2	v'm 3	v'm 4		
F. DE PALMERA + B. ASFÁLTICO	Dosif. 0						
	Dosif. 1						
	Dosif. 2						
	Dosif. 3						
CUADRO DE CALIFICACIÓN DE EXPERTOS							
Revisado por:		Revisado por:			Revisado por:		
							
CALIFICACIÓN:	0.70	CALIFICACIÓN:	0.80	CALIFICACIÓN:	0.75		

Anexo 7. Certificado de calibración del equipo compresión en pilas y compresión diagonal



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 242 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 053-2022
Fecha de emisión : 2022-05-29

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

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

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

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

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

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

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,9	21,9
Humedad %	68	67

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

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



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 242 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	101,56	101,94	-1,56	-1,94	101,75	-1,72	-0,38
200	201,78	201,25	-0,89	-0,83	201,52	-0,75	0,27
300	302,91	302,55	-0,97	-0,85	302,73	-0,90	0,12
400	403,65	403,20	-0,91	-0,80	403,43	-0,86	0,11
500	502,78	503,22	-0,56	-0,64	503,00	-0,60	-0,09
600	602,45	602,68	-0,41	-0,45	602,57	-0,43	-0,04
700	702,15	702,95	-0,31	-0,42	702,55	-0,38	-0,11

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

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

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

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

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

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

GRÁFICO N° 1

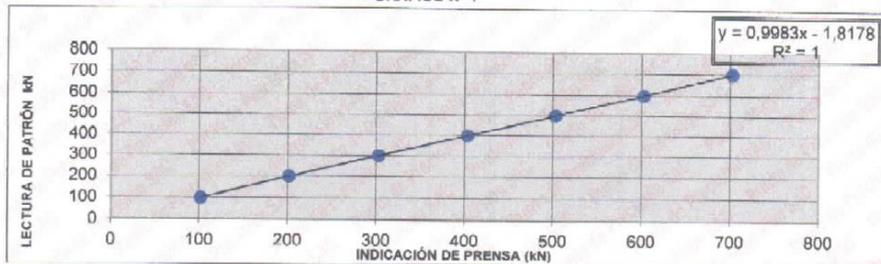
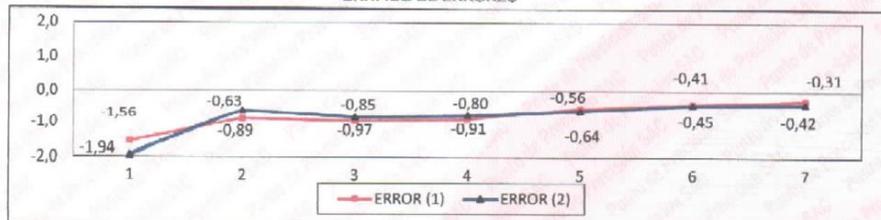


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



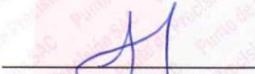
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

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

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

Anexo 8: Certificado de calibración de los equipos utilizados

BALANZA

	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	
Punto de Precisión SAC		Registro N° LC - 033
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-206-2022		
Página: 1 de 3		
Expediente	: 053-2022	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2022-05-30	
1. Solicitante	: INVERSIONES EHEC S.R.L.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: BL. SAN ANDRES MZA. B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUANUCO	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: R21PE30	
Número de Serie	: 8340110314	
Alcance de Indicación	: 30 000 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 1 g	
División de Escala Real (d)	: 1 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2022-03-28	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de INVERSIONES EHEC S.R.L. URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO	
		
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02	Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631	
Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106		
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com		
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.		

ESTUFA



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 148 - 2022

Página : 1 de 4

Expediente : 053-2022
Fecha de emisión : 2022-05-29

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

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

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

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

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

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO
28 - MARZO - 2022

4. Método de Calibración

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMÓMETRO DIGITAL	APPLENT	0093-TPES-C-2021	INACAL - DM

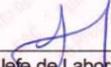
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,7	22,0
Humedad %	66	65

7. Observaciones

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



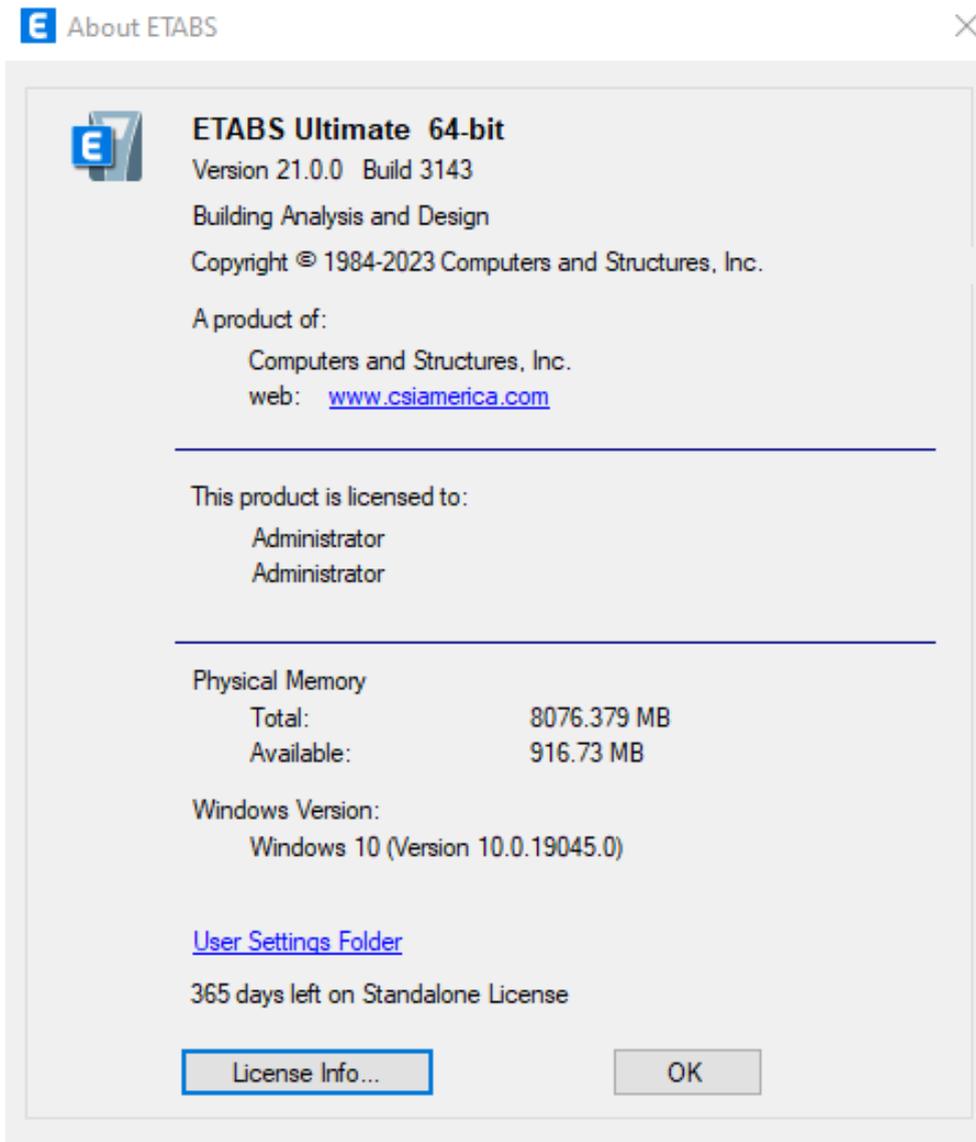

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

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

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

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

Anexo 9: Licencia del programa utilizado



ANEXO 10: Resultados de laboratorio INVERSIONES EHEC S.R.L

Caracterización del suelo de estudio



PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANAQ, HUANUCO-2023"
UBICACION:	PANAQ - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
MUESTRA:	M-1
DETALLE:	MUESTRA PARA LA ELABORACION DE UNIDADES DE ADOBES
FECHA:	17 DE ABRIL DEL 2023

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESPESOR	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION	PANEL FOTOGRAFICO
		SUCS	AASHTO			
		CL	A4 (S)		Arcilla inorgánica de baja plasticidad arenosa	

* MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Johnny R. Orltegui Sifuentes
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 78837

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



INVERSIONES
EHEC S.C.R.L PERÚ
ESTUDIO DE SUELOS, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION - ESTUDIOS GEOLOGICOS

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANAO, HUANUCO-2023"
UBICACION:	PANAO - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
MUESTRA:	M-1
DETALLE:	MUESTRA PARA LA ELABORACION DE UNIDADES DE ADOBES
FECHA:	17 DE ABRIL DEL 2023

PESO INICIAL:	1880.1 Gr.	% DE HUMEDAD :	12.02%	MUESTRA HUMEDA INICIAL:	842.60 Gr.
FRACCION:	1880.1 Gr.			MUESTRA SECA INICIAL:	752.20 Gr.

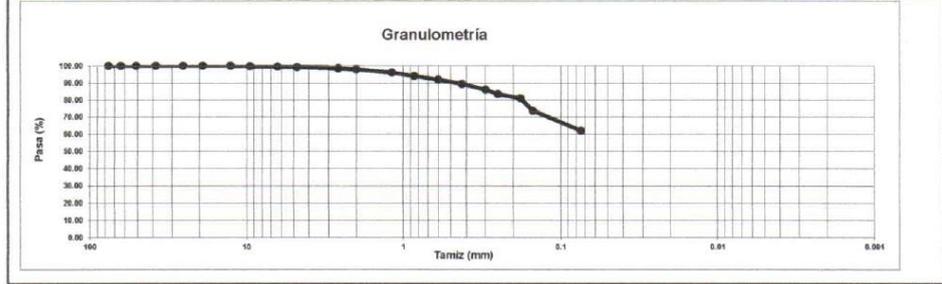
TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y DESCRIPCION
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	Material granular equivalente a: 38.10% Observaciones:
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.7	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	4.20	0.22	0.22	99.78	
1/4"	6.35	4.60	0.24	0.47	99.53	
No 4	4.75	7.10	0.38	0.85	99.15	
No 6	2.5	15.80	0.84	1.69	98.31	Observaciones: Modulo de fineza (MF) 0.69 Limite liquido LL 24.05 Limite plastico LP 13.67 Indice plasticidad IP 10.38 Pasa tamiz Nº 4 (5mm): 99.15 % Pasa tamiz Nº 200 (0.080 mm): 61.90 % D60: NP mm D30: NP mm D10 (diámetro efectivo): NP mm Coeficiente de uniformidad (Cu): NP Grado de curvatura (Gc): NP
No 10	2	7.30	0.39	2.07	97.93	
No 16	1.18	35.90	1.91	3.98	96.02	
No 20	0.85	39.40	2.10	6.08	93.92	
No 30	0.6	38.40	2.04	8.12	91.88	
No 40	0.425	46.20	2.50	10.69	89.31	
No 50	0.3	62.80	3.34	14.03	85.97	
No 60	0.25	47.30	2.52	16.54	83.46	
No 80	0.18	48.20	2.56	19.11	80.89	
No 100	0.15	139.50	7.42	26.53	73.47	
No 200	0.075	217.60	11.57	38.10	61.90	
CAZOLETA	TOTAL	3.000	183.8	81.90	100.00	0.00

Clasificación AAHSO

Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado
A-4 (3) Suelo limoso

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Suelo de partículas finas.
Arcilla inorgánica de baja plasticidad arenosa CL



Eder F. Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Johnny R. Ortoguel Sifuentes
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 78837

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

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANAÓ, HUANUCO-2023"
UBICACION:	PANAÓ - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
MUESTRA:	M-1
DETALLE:	MUESTRA PARA LA ELABORACION DE UNIDADES DE ADOBES
FECHA:	17 DE ABRIL DEL 2023

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 423

N° DE GOLPES	34	23	15
Suelo Húmedo + Tarro	22.72	23.08	25.47
Suelo seco + Tarro	20.57	20.85	22.61
Peso de Tarro	11.33	11.56	11.51
Peso del Agua	2.15	2.23	2.86
Peso de Suelo Seco	9.24	9.29	11.10
HUMEDAD %	23.27	24.00	25.77

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM - 424

MUESTRA	01	02
Suelo Húmedo + Tarro	17.26	17.18
Suelo seco + Tarro	16.54	16.50
Peso de Tarro	11.43	11.37
Peso del Agua	0.72	0.68
Peso de Suelo Seco	5.11	5.13
HUMEDAD %	14.09	13.28

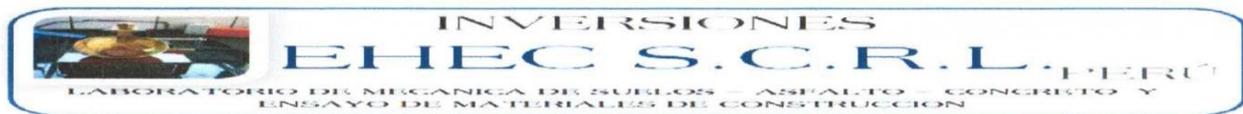
DETALLE	RESULTADOS
Límite líquido LL	24.05 %
Límite plástico LP	13.67 %
Índice plasticidad IP	10.38 %



Eder F. Irigoyen Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Johnny R. Olortegui Sifuentes
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 78837

Ensayos en pilas y muretes



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA0, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA0 - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PILAS DE ADOBES

CONVENCIONAL

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.
PILA - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	35.24	3593.42	6.65	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	33.14	3379.29	6.26	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	33.85	3451.68	6.39	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	32.94	3358.89	6.22	6.12


 Eder F. Irigoin en Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Olartequi Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBES

0.25% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETUN ASFALTICO

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fc Kg/cm ² .	OBJETIVO fc= Kg/cm ² .
PILA - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	39.23	4000.28	7.41	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	37.62	3836.11	7.10	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	38.52	3927.88	7.27	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	38.91	3967.65	7.35	6.12


 Eder F. Iriarte Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Olortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBES

0.50% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETUN ASFALTICO

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.
PILA - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	27.80	2834.77	5.25	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	28.21	2876.57	5.33	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	27.99	2854.14	5.29	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	28.01	2856.18	5.29	6.12


 Eder F. Irizarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Olortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBES

0.75% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETUN ASFALTICO

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fe Kg/cm2.	OBJETIVO fe= Kg/cm2.
PILA - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	48.59	4954.72	9.18	6.12
PILA - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	47.10	4802.79	8.89	6.12
PILA - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	47.65	4858.87	9.00	6.12
PILA - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	540.00	46.85	4777.29	8.85	6.12


 Eder F. Irrigaran Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Clortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA EN MURETES DE ADOBES

CONVENCIONAL

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fc Kg/cm ² .	OBJETIVO fc= Kg/cm ² .
MURO - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	5.57	567.97	0.53	0.25
MURO - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	4.95	504.75	0.47	0.25
MURO - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	5.35	545.54	0.51	0.25
MURO - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	5.08	518.01	0.48	0.25


 Eder E. Inzunza Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Clortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

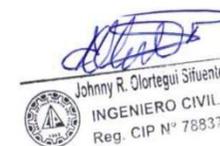
PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA EN MURETES DE ADOBES

0.25% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETUN ASFALTICO

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f _c Kg/cm ² .	OBJETIVO f _c = Kg/cm ² .
MURO - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	7.59	773.95	0.72	0.25
MURO - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	6.09	621.00	0.57	0.25
MURO - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	6.35	647.51	0.60	0.25
MURO - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	7.16	730.11	0.68	0.25


 Eder F. Irigoyen Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Olortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE ADOBES

0.50% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETUN ASFALTICO

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.
MURO - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	3.46	352.82	0.33	0.25
MURO - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	4.25	433.37	0.40	0.25
MURO - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	3.88	395.64	0.37	0.25
MURO - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	4.15	423.18	0.39	0.25


 Eder F. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Olortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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



ROTURA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	TESIS: "PARAMETROS ESTRUCTURALES DE MUROS DE ADOBE CON INCORPORACION FIBRA DE PALMERA Y BETUN ASFALTICO PANA O, HUANUCO-2023"
UBICACIÓN:	PANA O - PACHITEA - HUANUCO
SOLICITA:	TESISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEON
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE - 2000 - MARCA ZHEJIANG TUGONG INSTRUMENT (KAYZA CORP)
FECHA:	19 DE MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA EN MURETES DE ADOBES

0.75% DE FIBRA DE PALMERA Y 10% DE BETUN ASFALTICO

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ANCHO cm	LARGO cm	ALTO cm	AREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	fc Kg/cm ²	OBJETIVO fc= Kg/cm ²
MURO - 1	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	8.18	834.11	0.77	0.25
MURO - 2	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	8.47	863.69	0.80	0.25
MURO - 3	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	8.06	821.88	0.76	0.25
MURO - 4	19/04/2023	18.0	30.0	34.0	1080.00	8.65	882.04	0.82	0.25


 Eder F. Irrigoyen Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Johnny R. Olortegui Sifuentes
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 78837

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

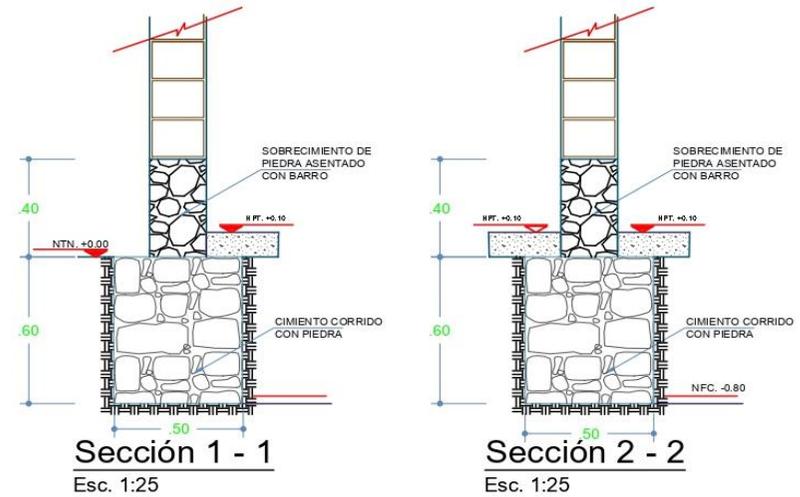
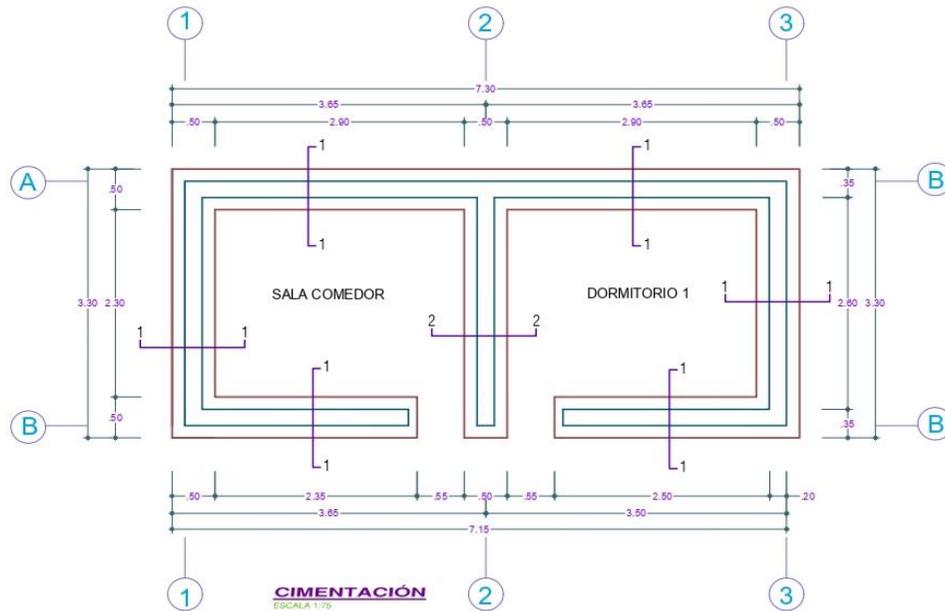
Anexo 11: PANEL FOTOGRÁFICO VIVIENDA DE ADOBE DE ESTUDIO







Anexo 11: PLANOS DE LA VIVIENDA DE ADOBE CIMIENTOS



CONDICIONES DE CIMENTACION

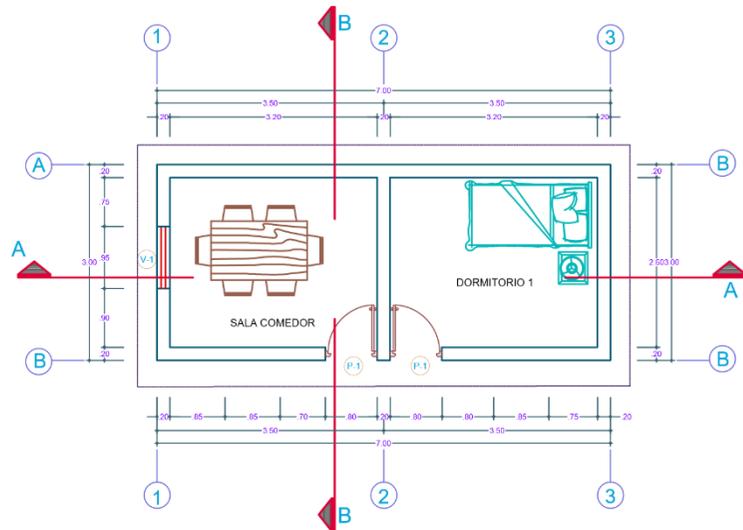
DE ACUERDO AL ESTUDIO DE SUELOS SE TIENE:
 TIPO DE SUELO : ESTRATO DE GRAVA BIEN GRADUADA
 TIPO DE CIMENTACION : CIMENTOS CORRIDOS CON PIEDRAS
 PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 0.6m
 CAPACIDAD PORTANTE : 1.00 kg/cm² (CIMENTO CORRIDO CON PIEDRA)



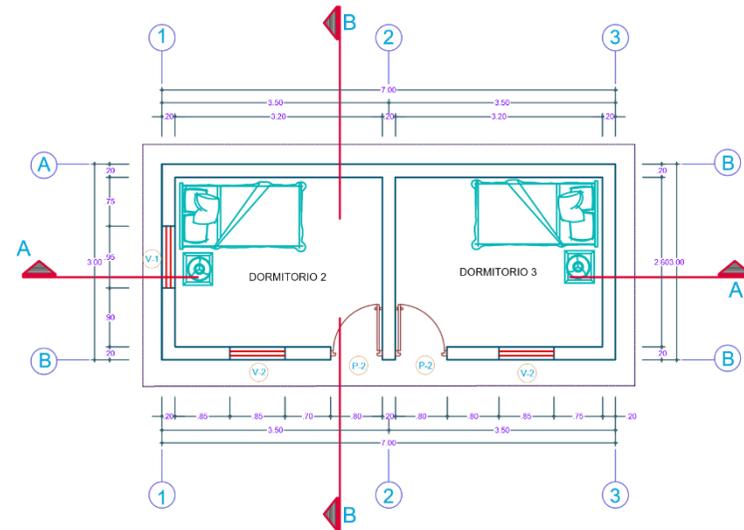
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEÓN		FIRMA:	
PROYECTO: VIVIENDA DE ADOBE	UBICACIÓN: PANAJO DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA PACHITEA DEPARTAMENTO HUÁNUCO		
ASESOR: DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO	ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA	PLANO: E-01 01 DE 01	
DESARROLLO: J.A.B.L.	REVISIÓN: J.A.B.L.	ESCALA: INDICADA	FECHA: MAYO 2023

ARQUITECTURA



DETALLE EN PLANTA PRIMER PISO
ESCALA 1:100



DETALLE EN PLANTA SEGUNDO PISO
ESCALA 1:100

CUADRO DE VANOS

PUERTAS				
TIPO	ALFEIZ.	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
P1	---	0.80	1.85	02
P2	---	0.80	1.85	02
VENTANAS				
TIPO	ALFEIZ.	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
V1	1.05	0.95	0.85	01
V2	1.03	0.85	0.85	02

CUADRO DE ÁREAS

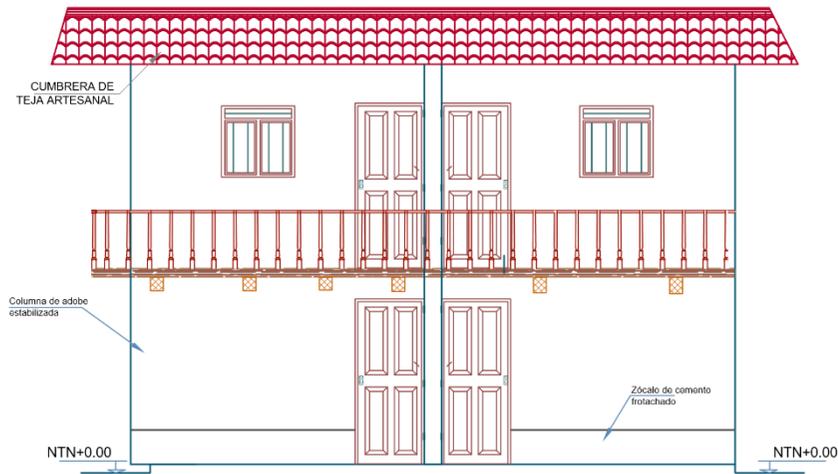
DESCRIPCION	AREA(m2)
SALA COMEDOR	8.32
COCINA	8.32
DORMITORIO 1	8.32
DORMITORIO 2	8.32



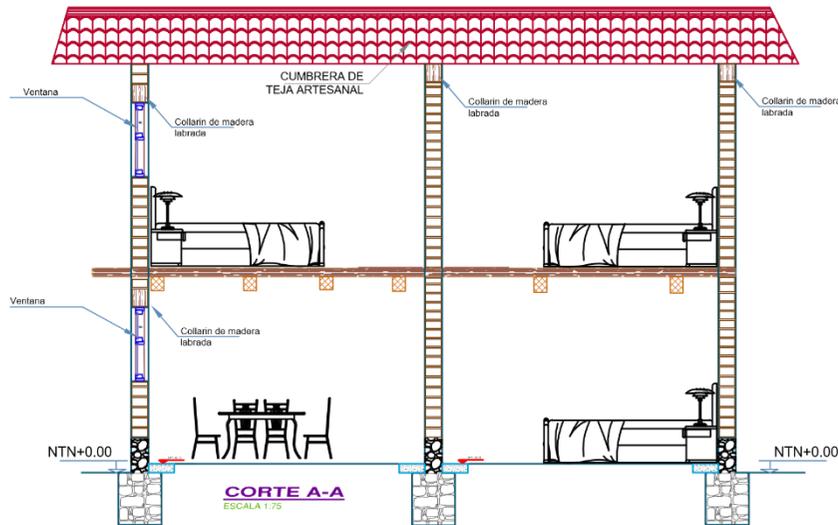
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESISTA:		FIRMA:	
JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEÓN			
PROYECTO:		UBICACIÓN:	
VIVIENDA DE ADOBE		PANAO DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA FACHITIA DEPARTAMENTO HUÁNUCO	
ASESOR:		ESPECIALIDAD:	
DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO		ARQUITECTURA	
DESCRIPCIÓN: PLANTA PRIMER PISO Y SEGUNDO PISO			
DESARROLLO:	REVISIÓN:	ESCALA:	FECHA:
J.A.B.L.	J.A.B.L.	INDICADA	MAYO 2023
			PLANO: A-01 01 DE 01

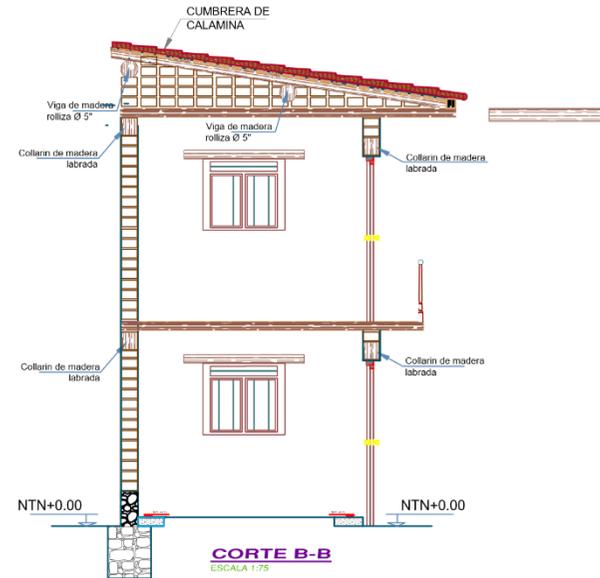
(CORTE&ELEVACIÓN)



FACHADA PRINCIPAL
ESCALA 1:100



CORTE A-A
ESCALA 1:75



CORTE B-B
ESCALA 1:75

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
TESISISTA: JEFFERSON ANTONY BERROCAL LEÓN		FIRMA:	
PROYECTO: VIVIENDA DE ADOBE		UBICACIÓN: PANAJO DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA PACHITEA DEPARTAMENTO HUÁNUCO	
ASESOR: DR. ING. TELLO MALPARTIDA OMAR DEMETRIO		ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
DESCRIPCIÓN: CORTE Y ELEVACIÓN		PLANO: A-02 01 DE 01	
DESARROLLO: J.A.B.L.	REVISIÓN: J.A.B.L.	ESCALA: INDICADA	FECHA: MAYO 2023