



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao-algarroba, distrito Castilla, Piura-2021”.

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

AUTORES:

Palacios Pariatón, Dafne Virginia (ORCID:[0000-0002-3281-6018](https://orcid.org/0000-0002-3281-6018))

Romo Quintana, Patrick Alfredo (ORCID:[0000-0003-2885-7332](https://orcid.org/0000-0003-2885-7332))

ASESOR:

Dr. Ing. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (ORCID:[0000-0002-4136-7189](https://orcid.org/0000-0002-4136-7189))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

**PIURA - PERÚ
2021**

Dedicatoria

A Dios por darnos la salud, a nuestros padres por haber forjado valores en nosotros, muchos de nuestros logros son dedicados a ustedes porque son el pilar fundamental de nuestra formación como profesional siempre nos motivaron a salir adelante a ser mejores personas y esforzarnos al máximo para cumplir nuestras metas y objetivos.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida, a nuestros Padres porque su presencia nos inspira a seguir mejorando y a todas las personas que nos guiaron y ayudaron para la elaboración de nuestro estudio de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	36
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	36
3.2. Variables y Operacionalización.....	37
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	38
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.5. Procedimientos de aplicación.....	41
3.6. Métodos de Análisis de datos	49
3.7. Aspectos Éticos	49
IV. RESULTADOS	50
V. DISCUSIÓN:.....	106
VI. CONCLUSIONES.....	121
VII. RECOMENDACIONES	123
REFERENCIAS.....	124
ANEXOS	129
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	130
ANEXO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	131
ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	132

ANEXO 4: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	186
ANEXO 5: CONFIABILIDAD	189
ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ANTECEDENTES	212
ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS Y FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS..	214
ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS.....	216
ANEXO 9: TURNITIN	221
ANEXO 10: NORMATIVA.....	222
ANEXO 11: MAPA Y PLANOS.....	225
ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO	226

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química de la cáscara de cacao.....	14
Tabla 2: Composición físico-química de la cáscara de cacao	14
Tabla 3: Dimensiones, indicadores e instrumentos fibra de cacao	16
Tabla 4: Características algarroba.....	17
Tabla 5: Composición físico-química de la fibra de algarroba	18
Tabla 6: Dimensiones, indicadores e instrumentos fibra de algarroba	19
Tabla 7: Características de la arena	23
Tabla 8: Clase de unidad de albañilería para fines estructurales	24
Tabla 9: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines	26
Tabla 10: Absorción	29
Tabla 11: Fuerzas características a la compresión en pilas	31
Tabla 12: Resistencia característica de la albañilería en muretes	32
Tabla 13: Métodos para determinar compresión axial y a corte.....	33
Tabla 14: Granulometría.....	34
Tabla 15: Dimensiones, indicadores e instrumentos muro de albañilería.....	35
Tabla 16: Muestras a la unidad de albañilería	39
Tabla 17: Muestras al muro de albañilería	39
Tabla 18: Rangos y Magnitudes sobre confiabilidad.....	41
Tabla 19: Granulometría de la muestra de arcilla.....	54
Tabla 20: <i>Limite Líquido, limite plástico e índice de plasticidad</i>	56
Tabla 21: Análisis Granulométrico.....	58
Tabla 22: <i>Descripción de la muestra</i>	58
Tabla 23: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo Muestra Patrón 0% ...	63
Tabla 24: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 1%.....	63
Tabla 25: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 1.5%	64
Tabla 26: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 2%.....	65
Tabla 27: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 4%.....	65
Tabla 28: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 1%.....	66
Tabla 29: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 1.5%.....	67
Tabla 30: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 2%.....	67
Tabla 31: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 4%.....	68
Tabla 32: Resumen de datos obtenidos del ensayo de variación dimensional	69
Tabla 33: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo muestra patrón 0%.....	71
Tabla 34: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra cacao al 1%.72	
Tabla 35: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra Cacao al 1.5%	72
Tabla 36: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra Cacao al 2%73	

Tabla 37: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra Cacao 4%....	74
Tabla 38:: Resultados del <i>ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 1%</i>	74
Tabla 39: Resultados del <i>ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 1.5%</i>	75
Tabla 40: Resultados del <i>ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 2%</i>	76
Tabla 41: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 4%	76
Tabla 42: Resumen de resultados del ensayo de Alabeo	77
Tabla 43: Resultado del <i>ensayo de absorción- Ladrillo Muestra patrón</i>	79
Tabla 44: Resultados de <i>ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 1%</i>	80
Tabla 45: Resultados de <i>ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 1.5%</i>	80
Tabla 46: Resultados de <i>ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 2%</i>	81
Tabla 47: Resultados de ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 4%	81
Tabla 48: Resultados de <i>ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba 1%</i>	82
Tabla 49: Resultados de <i>ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba a 1.5%</i>	82
Tabla 50: Resultados de <i>ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba 2%</i>	83
Tabla 51: Resultados de ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba 4%	83
Tabla 52: Resumen de resultados del ensayo de Absorción de ladrillos con adición del 0%, 1%,1.5%,2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba.....	84
Tabla 53: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo Muestra patrón</i>	85
Tabla 54: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 1%</i>	86
Tabla 55: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 1.5%</i>	86
Tabla 56: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 2%</i>	87
Tabla 57: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 4%	87
Tabla 58: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 1%</i>	88
Tabla 59: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 1.5%</i>	89
Tabla 60: Resultados del <i>ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 2%</i>	89
Tabla 61: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 4%	90
Tabla 62: Resultados Resistencia a la compresión axial Patrón- fibra cacao.....	92
Tabla 63: Resultados Resistencia a la compresión axial Patrón-fibra algarroba.....	93
Tabla 64:Resultado Resistencia a la compresión diagonal- Patrón- fibra Cacao	95
Tabla 65: Resultado Resistencia a la compresión diagonal- Patrón- fibra Algarroba ...	96

Tabla 66: Ensayo de significancia de hipótesis Absorción de ladrillo con adición de fibra de cacao	97
Tabla 67: Ensayo de significancia de hipótesis Absorción de ladrillo con adición de fibra de algarroba	98
Tabla 68: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión de ladrillo con adición de fibra de cacao	100
Tabla 69: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión de ladrillo con adición de fibra de algarroba	101
Tabla 70: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión axial de ladrillo con adición de fibra de cacao	102
Tabla 71: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión axial de ladrillo con adición de fibra de algarroba	103
Tabla 72: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión diagonal de ladrillo con adición de fibra de cacao	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cultivo de cacao.....	12
Figura 2: Partes del fruto	12
Figura 3: cáscara de cacao	13
Figura 4: Ensayo químico fibra de cacao.....	15
Figura 5: Fruto de algarroba	17
Figura 6: Ensayo químico fibra de algarroba	18
Figura 7: Muros de albañilería	19
Figura 8: Clasificación de suelo	21
Figura 9: Arcilla.....	21
Figura 10: Ensayo de variación dimensional	27
Figura 11: Medidas de alabeo.....	28
Figura 12: Ensayo de absorción	30
Figura 13: Ensayo de resistencia a la compresión	31
Figura 14: Compresión axial en pilas	32
Figura 15: Ensayo de la compresión en muros	33
Figura 16: Tipos de mortero	35
Figura 17: <i>Recolección de fibra de cacao</i>	42
Figura 18: Molienda cáscara cacao	42
Figura 19: Tamiz N.º 4.....	43
Figura 20: Diagrama de flujo para el procedimiento cacao.....	43
Figura 21: Diagrama de flujo para el procedimiento algarroba.....	44
Figura 22: Agrietamiento en ladrillo con adición 6% de fibra cacao y algarroba.....	47
Figura 23: Diagrama de flujo obtención de ladrillos artesanales	48
Figura 24: Mapa de ubicación geográfica	51
Figura 25: Localización geográfica del proyecto	52
Figura 26: Cantera “Sánchez”	53
Figura 27: <i>Granulometría Arcilla</i>	54
Figura 28: Curva granulométrica	55
Figura 29: Humedecido de muestra	55
Figura 30: Copa de Casagrande Límite líquido	56
Figura 31: Rollitos de 3mm límite plástico	56
Figura 32: Curva de ensayo límite de consistencia	56
Figura 33: Granulometría arena gruesa.....	57
Figura 34: Análisis granulométrico Arena gruesa	59
Figura 35: PH fibra de cacao-algarroba	60
Figura 36: Ensayo Físico-químico fibra cacao	60
Figura 37: Ensayo físico-químico fibra de algarroba	61
Figura 38: Variación Dimensional muestra Patrón.....	62
Figura 39: variación dimensional cacao 1%	62
Figura 40: Resultados variación dimensión con dosificación de 0%, 1%,1.5%,2% y 4% Patrón-Fibra cacao-algarroba.....	69
Figura 41: Alabeo de ladrillo con adición de fibra Algarroba 2%	70
Figura 42: Alabeo de ladrillo con adición de fibra cacao 1%	71
Figura 43: Resultados del ensayo de alabeo con dosificación 0%,1%,1.5%,2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba	77
Figura 44: Pesado de muestra	78
Figura 45: Muestra al horno	78

Figura 46: Sumersión.....	79
Figura 47: Pesado muestra húmeda	79
Figura 48: Resultados del ensayo de Absorción con adición del 0%,1%,1.5%,2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba.....	84
Figura 49: resistencia a la compresión	84
Figura 50: Rotura de la muestra	85
Figura 51: Resistencia a la compresión del Muestra patrón- Fibra cacao	88
Figura 52: Resistencia a la compresión Algarroba-Muestra patrón.....	90
Figura 53: Comparación de resistencia a la compresión ladrillo patrón-ladrillo con adición fibra de Cacao fibra de algarroba	91
Figura 54: Prueba de Resistencia a la compresión axial.....	92
Figura 55: Resultados del ensayo de resistencia de la compresión Axial ladrillo patrón-ladrillo con adición fibra de cacao-fibra de algarroba	94
Figura 56: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal	95
Figura 57: Contrastación Resultados de Absorción fibra de cacao.....	98
Figura 58: Contrastación Resultados de Absorción con adición fibra de algarroba	99
Figura 59: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión con adición cacao.....	100
Figura 60: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión con adición fibra de algarroba	101
Figura 61: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión axial con adición fibra de cacao.....	102
Figura 62: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión axial con adición fibra de algarroba	103
Figura 63: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión diagonal con adición fibra cacao	104
Figura 64: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión diagonal de ladrillo con adición de fibra de algarroba	105
Figura 65: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión diagonal con adición fibra algarroba	105
Figura 66: Resultado de ensayo de resistencia a la compresión Macedo (2019) ...	106
Figura 67: Ensayo de la resistencia a la compresión axial Macedo (2019).....	107
Figura 68: Comparativo de ensayo de resistencia a la Compresión con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y algarroba.....	107
Figura 69: Comparativo de ensayo de resistencia a la Compresión Axial con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y algarroba.....	108
Figura 70: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal Terrones Terrones (2012)	109
Figura 71: Ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería	110
Figura 72: Resultados de ensayo dimensional Olave (2019)	111
Figura 73: Resultados de variación dimensional fibra de caco y algarroba	112
Figura 74: resultados de alabeo, Yeltsin (2019).....	113
Figura 75: Resultados de ensayo alabeo con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba	114
Figura 76: Resultados de ensayo de Absorción Chuquimamani (2021).....	115
Figura 77: Resultados de ensayo Absorción con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba.....	115
Figura 78: Resultados de ensayo resistencia a la compresión Córdova & Román (2019)	116

Figura 79: Resultados de ensayo resistencia a la compresión con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba.....	117
Figura 80: Resultados de ensayo resistencia a la compresión axial Chuquimamani (2021).....	118
Figura 81: Resultados de ensayo resistencia a la compresión axial con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba.....	118
Figura 82: Resultados de ensayo de resistencia a la compresión diagonal Terrones (2020).....	119
Figura 83: Resultados de ensayo resistencia a la compresión diagonal con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba.....	120

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia que tiene el adicionar en las unidades de albañilería fibra de cacao-fibra de algarroba en las dosificaciones 0%,1%,1.5%,2% y 4% sobre el conjunto armado de ellos, que son los muros de albañilería y medir mecánicamente si se mantienen, disminuye o mejora su resistencia diagonal y axial al muro, la metodología empleada fue de tipo aplicada, diseño experimental y enfoque cuantitativo; obteniendo mejores resultados con la adición de fibra de cacao al 1% con una resistencia a la compresión diagonal al muro de albañilería de 6.99 Kg/cm² mejorando en un 31.08 % con respecto al patrón, y con respecto a la fibra de algarroba el mejor resultado es también al 1% con una resistencia a la compresión diagonal al muro de albañilería de 6.20 Kg/cm² mejorando en un 16.40 % con respecto al patrón, en pilas de albañilería se obtuvo una mejora con la adición de fibra de cacao 1 % mejorando en un 22.91 % y con adición de fibra de algarroba 1 % mejorando en un 15.70% con respecto al patrón, concluiremos que nuestra dosificación al 1 % para ambas fibras son las que nos dan mejores resultados para nuestro muro, ello también se ve reflejado en todas su propiedades físicas y mecánicas.

Palabras Clave: ladrillos ecológicos, fibra de cacao, fibra de algarroba, resistencia.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of adding cocoa fiber-carob fiber to the masonry units in the dosages 0%, 1%, 1.5%, 2% and 4% on the set of them, which are the masonry walls and mechanically measure if they reduce, decrease or improve their diagonal and axial resistance to the wall, the methodology used was applied type, experimental design and quantitative approach; obtaining better results with the addition of 1% cocoa fiber with a resistance to diagonal compression to the masonry wall of 6.99 Kg / cm² improving by 31.08% with respect to the pattern, and with respect to the carob fiber the best result It is also 1% with a resistance to compression diagonal to the masonry wall of 6.20 Kg / cm² improving by 16.40% with respect to the pattern, in masonry piles an improvement was obtained with the addition of 1% cocoa fiber improving in 22.92% and with the addition of 1% carob fiber improving by 15.70% with respect to the standard, we will conclude that our dosage at 1% for both fibers are the ones that give us the best results for our wall, this is also reflected in all its physical and mechanical properties.

Keywords: ecological bricks, cocoa fiber, carob fiber, resistanc

I. INTRODUCCIÓN

A Nivel Internacional, el sector de la construcción se viene desarrollado junto con el crecimiento poblacional, es por ello que dentro de la política económica de un país, la construcción constituye uno de los ejes de desarrollo socio-económico, además es un sector clave en momentos de recesión económica, porque es una alternativa de generar empleo a través de la inversión pública o privada, en edificaciones y obras civiles; los avances tecnológicos en la industria de la construcción se han dado en los materiales y uno de ellos que tiene mayor demanda, son los “ladrillos”, estos y todos los materiales que se fabrican en la industria de la construcción demandan más cuidado y respeto al medio ambiente, por tal motivo su diseño y fabricación tienen que adecuarse al desarrollo sostenible ambiental. (Genes, 2020). Producto de las grandes industrias del sector agrícola existe una gran diversidad de desechos orgánicos que no están siendo aprovechados correctamente, siendo así que el reciclaje de estos residuos se plantea una posible solución frente a esta problemática. De esta manera estos desechos podrían ser utilizados para disminuir costos en producción de materiales en el sector construcción. Según Camacho y Mena (como se citó en Luna-Cañás, Ríos-Reyes, & Quintero-Ortiz, 2014). Con respecto al cacao según Andrade y Palacios (como se citó en Kruzskaya, 2016) solo el 10 % se utiliza como parte comestible y el 90% es la parte residual”. Según estudios de “Análisis y desarrollo para la elaboración de bloques a base de hormigón usando cascarilla de cacao”, realizaron ensayos a este producto en diferentes concentraciones, obteniendo como resultados que estos bloques tuvieron buenas propiedades de aislamiento térmico, alta resistencia y su bajo aislamiento térmico. Así mismo determinó que era factible reduciendo así el cemento y arena en su composición, reduciendo el costo del bloque. Rojas (como se citó en Carrera, 2015).

A nivel nacional y siguiendo el mismo lineamiento en la utilización de residuos orgánicos en la fabricación de bloques de concreto con la adición de fibra de coco en remplazo de parte de la arena, se mejoró la resistencia a la compresión ($f'c$) con una dosificación de 0.15% de fibra de coco cumpliendo con los estándares que designa la norma E-070, (De La Cruz, 2019). Así

mismo Jesús Meza López, creó un nuevo material para ser usado en construcción. Se trata de ladrillos ecológicos que sean resistentes a erosiones, tales como lluvia e inundaciones. Siendo así que busca la reducción de la contaminación ambiental, y para ello no se necesitó llevar la unidad de albañilería a cocción con la finalidad de reducir el impacto ambiental, otro beneficio que presentó es que obtuvo bajos costos en producción. Peña (como se citó en el comercio, 2017).

A nivel regional, en la actualidad la Piura tiene un gran potencial en el sector agrícola, tal como lo refleja en la gran cantidad de frutos con gran interés comercial. Entre estos productos se encuentra el cultivo de cacao que por sus características se ha dejado de llamarse criollo para ser llamado nativo, por las particulares características que lo distinguen, este cultivo principalmente se produce en mayores cantidades en el valle del Alto Piura y Medio Piura. (Álvarez, 2019, p.1). Según Chira (2018), y continuando con el lineamiento de la producción de ladrillos ecológicos utilizando materiales que disminuya la contaminación en este caso el PET estos materiales además de cumplir con las características físicas y alcanzar una resistencia a la compresión según estipula la norma técnicas estandarizadas en Perú como materiales de uso no estructurales, con la particularidad de pasado su tiempo de vida útil formarían a ser materiales reciclables, por esta razón es que buscamos en nuestra investigación probar y sustituir parte de los insumos en la fabricación de ladrillos. Con la adición de fibra de cacao y fibra de algarroba, cada uno por separado en la elaboración de "ladrillos ecológicos", estos insumos sustituirán parte de la arcilla, así nuestra investigación cumple con los principios fundamentales sobre el cuidado ambiental y desarrollo sostenible, estos elementos provienen en grandes cantidades en forma de subproducto debido al desarrollo de la industria alimentaria y su alta demanda que genera el cacao a nivel internacional y la algarroba a nivel regional estas fibras generan acumulación de materia orgánica, además "las exportaciones del 2020 alcanzó un volumen de 125 mil toneladas" (ADEX 2020); en cuanto al algarrobo este es un árbol que crece y se desarrolla en gran parte del norte del Perú, de este árbol se extrae la algarroba y el sub producto de ello se deshecha o sirve de alimento para los animales "revista andina" (2021), por

tal motivo se decidió aprovechar y utilizar estas fibras como insumo en la fabricación del ladrillo ecológico y luego analizar sus propiedades como unidades de albañilería y en forma conjunta como muros de albañilería, para ello realizaremos la siguiente investigación: “Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021”.

Es por ello se ha planteado el problema general ¿Cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021?; así como el problema específico 1: ¿Cómo influye la dosificación de la fibra de cacao-algarroba en las propiedades en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021? Problema específico 2: ¿Cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021? Problemas específico 3: ¿Cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021?

Teniendo como justificación de la presente investigación: así como la justificación teórica, propone innovar un nuevo producto como es la fabricación de un ladrillo ecológico adicionando fibra de cacao y algarroba en muros de albañilería para determinar si es viable en cuanto a calidad, costo y que no genere daños al medio ambiente, así como también que cumpla con mejores las propiedades como resistencia y durabilidad y si cuenta con estas características se logrará su fabricación y comercialización y será usado en el sector construcción. Generando la oportunidad de ingresar un nuevo producto al mercado que podrá beneficiar a la población Castellana. La idea surge ante la necesidad de ver nuevas alternativas en el sector construcción incluyendo productos orgánicos que contribuyan a mitigar el impacto ambiental, pero sobre todo porque queremos generar un valor agregado a la cáscara de cacao, de la cual solo es aprovechado solo el fruto, en el caso de la algarroba conocemos que es un producto que abunda en la Región Piura y que solo es utilizado en el sector agroindustrial. Es por ello analizamos estas fibras para ver cómo influyen en las propiedades físicas y mecánicas tanto en la unidad de albañilería ecológica, así como también en los muros de albañilería; a su

vez en justificación técnica, se propuso la elaboración de muros de albañilería con ladrillo ecológicos adicionando fibra de cacao y fibra de algarroba a diferentes dosificaciones 0%, 1% 1.5%, 2%, 4% y 6, los cuales fueron sometidos a diferentes ensayos de laboratorio y determinamos propiedades tanto físicas propiedades como mecánicas teniendo en cuenta la NTE 0.70 (2006), para finalmente ver cuál es el efecto que causan la adición de estos productos tanto en la unidad de albañilería, así como también en los muros de albañilería, . Desde el lado de la justificación social, buscamos aportar a la sociedad un producto innovador, una nueva alternativa para el sector construcción que sea más amigable con nuestro medio ambiente, y que a su vez sea un producto con las propiedades tanto físicas como mecánicas adecuadas para ser considerado ladrillo de buena calidad, y además que cumpla con las exigencias mínimas. Según NTP E.070 Albañilería. Desde el punto de vista la justificación Ambiental, el sector de construcción en los últimos tiempos figura como uno de los actuales problemas de contaminación del medio ambiente, debido a esto algunos países en busca de lograr la minimización del impacto ambiental están dando nuevas ideas sobre el diseño ecológico que busca el uso de recursos naturales para reducir el daño que estamos generando a nuestro medio.

Es por ello que ante lo observado hemos planteado el objetivo general: Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021, así como los objetivos específicos: OE 1: Determinar cómo influye la dosificación de la fibra de cacao-algarroba en las propiedades en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.OE 2: Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021. OE 3: Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Como hipótesis general: La adición de fibra de cacao-algarroba influye en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021. Así como la hipótesis específica: HE 1: La dosificación de fibra de cacao-algarroba influye en las propiedades en muros

de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021. HE 2: La adición de fibra de cacao-algarroba influye en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021. HE 3: La adición de fibra de cacao-algarroba influye en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes a nivel Internacional, según Deulofarth y Severiche (2019) en su tesis “Incidencia de la adición del aserrín fino en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla”, con un enfoque metodológico mixto y descriptivo con diseño experimental, tuvo como objetivo evaluar el efecto de la adición del aserrín fino como reemplazo de la arcilla en diferentes proporciones, en las propiedades de los ladrillos, para determinar su viabilidad y uso en la construcción, donde se obtuvieron los siguientes resultados, que reemplazando el aserrín en las siguientes dosificaciones 3%, 5%, 7%, y 10 % se obtuvo en resistencia a la compresión 135.3 Kg/cm², 130.9 Kg/cm², 144.9 Kg/cm², 125.8 Kg/cm², respectivamente; y en porcentaje a la absorción lo siguiente 19.51%, 19.48%, 18.36%, 20.65% respectivamente; donde se concluyó que los especímenes de estudio a pesar de no alcanzar el valor de resistencia a la compresión Kg/cm² con respecto al patrón (151.7 Kg/cm²) si cumplieron con la norma NTC 4017 (Colombia), también se concluyó que al momento de adicionar un elemento altamente calorífico como lo es el aserrín a la dosificación para la fabricación de ladrillos de mampostería, permitió que los ladrillos al momento de ser llevados a su proceso de cocción disminuyera el tiempo del quemado.

Andrade y Palacios (2019), en su investigación proponen como objetivo elaborar bloques de construcción utilizando cáscara de cacao, viruta de madera y mortero como elemento alternativo. Usando una metodología de tipo experimental de carácter exploratoria y descriptiva utilizando un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo. Obteniendo como resultado que usando las dosificaciones de 6.79% se obtuvo una $f'_b = 65 \text{ kg/cm}^2$ y la absorción de 14.55% y con 8.08% una $f'_b = 12 \text{ kg/cm}^2$ y una absorción de 7.34% teniendo en cuenta que usan la misma dosificación para ambos productos. Se concluyó que la adición con el 8.08% obtuvo un alto valor a la f'_b con respecto a una unidad de albañilería convencional y que supera los estándares según

normativa Ecuatoriana, se debe considerar como un componente aislante en edificaciones, estos podrían ser empleados en construcciones de viviendas con un bloque tipo C, D, y E. En el ensayo de absorción no se observó fallas en los especímenes a consecuencia del agua.

Latorre (2017), dicha investigación tuvo como objetivo la elaboración de ladrillos cerámicos de arcilla cocida que incluyen como aditivo aligerante la cáscara de almendra con la intención de disminuir el consumo energético en su fabricación, así como mejorar su comportamiento como aislante térmico. Utilizando una metodología de tipo experimental. Obteniendo como resultado con las dosificaciones 0%, 7.5%, 15% y 25% una resistencia de 62.78, 30.29 y 24.94 kg/cm² y una densidad de 1623, 1401, 1338 y 1301 respectivamente. La adición de cáscara de almendra produce ladrillos con mayor absorción de agua, menores valores de resistencia a compresión y menor densidad aparente. La adición de hasta el 15 % vol. de cáscara de almendra produce ladrillos con propiedades tecnológicas. Se concluyó que según norma europea EN-772.1 la resistencia a la compresión debe estar comprendida entre 10 Mpa para los ladrillos no expuestos a la intemperie y 20 Mpa para ladrillos expuestos a condiciones climáticas severas. Por ello todos los ladrillos que incorporan hasta el 15% en volumen de cascara de cacao cumplen con la normativa, el uso de esta fibra como aditivo aligerante en la elaboración de ladrillos de arcilla presenta ventajas tecnológicas y económicos, así como reducción de los costes de transporte debido a la producción de ladrillos más ligeros.

A nivel nacional, Córdova & Román (2019), cuya investigación planteó la “Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz”, la cual tuvo por objetivo determinar si la cascarilla de arroz en las siguientes dosificaciones 1.5%, 3.0%, 4.5% mejora en la unidad de albañilería la resistencia a la compresión Kg/cm² teniendo como metodología tipo experimental y diseño cuantitativa; para ello se llegó a los siguientes resultados, que al adicionar los porcentajes ya mencionados de cascarilla de arroz se obtuvieron la siguiente resistencia a la compresión: 83.5 Kg/cm², 85 Kg/cm², 77 Kg/cm², respectivamente con respecto al patrón que fue de 79 Kg/cm²; después de las pruebas se concluyó lo siguiente que al realizarse la prueba de resistencia a la compresión de los especímenes, en sus distintas dosificaciones de cascarilla de arroz, se obtiene una resistencia promedio de

$f'c = 85.13 \text{ kg/cm}^2$ notando claramente un aumento en comparación con la unidad de albañilería patrón sin cascarilla de arroz $f'c = 79 \text{ Kg/cm}^2$).

Chuquimamani (2021), cuya investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de las cenizas de tallo de algodón en las propiedades físicas como mecánicas de las pilas y unidades de albañilería, usando una metodología experimental, cuasiexperimental, realizando dosificaciones 0%, 1%, 3% y 5% de ceniza de tallo de algodón obteniendo los siguientes resultados de resistencia a la compresión 59.01 kg/cm^2 , 67.77 kg/cm^2 , 64.78 kg/cm^2 , 56.25 kg/cm^2 respectivamente y en resistencia a compresión axial en pilas de albañilería 33.50 kg/cm^2 , 46.84 kg/cm^2 , 41.40 kg/cm^2 y 34.70 kg/cm^2 respectivamente, obteniendo como conclusiones que la resistencia a la compresión a la unidad de albañilería mejora al adicionar el 1% de cenizas de talla de algodón, así mismo sus dosificaciones cumplieron con la resistencia mínima estipulada en NTE 0.70, con respecto a la compresión axial todas las dosificaciones cumplen a excepción del 5% que está por debajo de lo estipula en la norma.

Terrones (2020), en su investigación sobre muros de albañilería se tiene como objetivo determinar el comportamiento mecánico adicionando cenizas de tallo de algodón, para ello se siguió la metodología de tipo aplicado, diseño cuasi experimental y nivel explicativo; trabajando con las dosificaciones de 0%, 10% 15% y 20%, se obtuvo los resultados favorables con respecto a la muestra patrón, $f'm = 44.26 \text{ kg/cm}^2$ al, $v'm = 4.02 \text{ kg/cm}^2$, $Rf = 15.25 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del 15% sobre la muestra patrón ($f'm = 37.18 \text{ kg/cm}^2$, $v'm = 3.22 \text{ kg/cm}^2$ y $Rf = 10.72 \text{ kg/cm}^2$), así mismo se obtuvo una mayor absorción de 13.3% con la dosificación del 10%, con respecto al alabeo 0.9, 0.8, 0.75 y 0.98 mm respectivamente. Obteniendo como conclusión que el comportamiento mecánico de los muros fabricados con ladrillos ecológicos mejora incrementando su fuerza con la adición de hasta 15% de cenizas de tallo de algodón en el ladrillo, según la NTP 339.605 con respecto a los resultados de compresión axial están por encima del rango según norma, la resistencia a la compresión diagonal no cumple con la resistencia mínima según normativa.

Macedo (2019), en su investigación propone como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas en las unidades de albañilería adicionando sobre los mismos, aserrín en distintas dosificaciones 0%, 2%, 4%, 8%; para

dicha investigación aplico la metodología, de tipo aplicada, nivel correlacional; obteniendo como resultados, para la prueba física de alabeo en las distintas dosificaciones a sus unidades de albañilería, 0% = concavidad promedio 3.7mm, convexidad promedio 1.0 mm; 2% = concavidad promedio 2.9mm, convexidad promedio 0.3mm; 4% = concavidad promedio 3.7 mm, convexidad promedio 0.6mm; 8% = concavidad promedio 3.4mm, convexidad promedio 0.4 mm; y para las pruebas mecánicas de resistencia a la compresión (f'_{b}) lo siguiente, a 0% un $f'_{b}=70.83 \text{ kg/cm}^2$, 2% un $f'_{b}=71.13 \text{ kg/cm}^2$, 4% un $f'_{b}=69.89 \text{ kg/cm}^2$, 8% un $f'_{b}=64.64 \text{ kg/cm}^2$ y para la resistencia a la compresión axial (f'_{m}) lo siguiente, a 0% un $f'_{m}=39.1 \text{ kg/cm}^2$, a 2% un $f'_{m}=39.24 \text{ kg/cm}^2$, a 4% un $f'_{m}=33.45 \text{ kg/cm}^2$, a 8% un $f'_{m}=29.14 \text{ kg/cm}^2$; finalmente se concluyó que según resultados de las pruebas físicas y mecánicas que se le realizaron a los especímenes con las distintas dosificaciones se determinó que la dosificación de la unidad de albañilería al 2 % de aserrín mejoro en las pruebas realizadas de variación dimensional, resistencia a la compresión y compresión axial, manteniéndolo como ladrillo tipo II con referente a la muestra patrón según NTP E-070 y para las siguientes dosificaciones de aserrín que son al 4% y 8% bajaron de clasificación a ladrillo tipo I según NTP E-070

Según Olave (2017) en la investigación realizada “Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente” analizando dicho estudio con la metodología de la investigación de tipo no experimental – correlacional; se planteó los siguientes objetivos determinar la influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de las unidades de albañilería con las siguientes dosificaciones 3 %, 5 % y 7 %; resultados de resistencia a la compresión en relación a las dosificaciones 62.54 Kg/cm², 62.07 Kg/cm², 61.43 Kg/cm² respectivamente y en relación a la variación dimensional en sus correlativas dosificaciones y dimensiones 3% (L1.9, A 2.1, H 2.1), 5% (L 2.0, A 2.9, H2.3) y 7% (L 2.4, A 3.6, H 3.2); en donde se concluyó que la adición de aserrín en los porcentajes de 3, 5 y 7% no afecta en demasía la resistencia a la compresión ni la variación dimensional de ladrillos artesanales de arcilla cocida, sin embargo no sería favorable aumentar estos porcentajes ya que no se cumpliría con lo estipulado en la norma ITINTEC 331.017.

En otros idiomas, Limami, Manssouri, Chekaoui, Khaldoun (2021), whose article had as objective produce bricks that are experimental building materials with better thermal performance, mechanical resistance and physicochemical properties, that meet the required Moroccan specifications. The methodology it was experimental. Obtaining as results that using a proportion of mud additive at 1% the highest compression of 60.2 kg / cm² is obtained, while in the proportion of additive of 20% that is the lowest, with an $f'b = 39.5$ Kg / cm². The highest level of bulk density, which is 1.75 g / cm³, is recorded with a 1% mud additive, which turns out to be the least porous sample. The smallest bulk density measured, 1.61 g / cm³, was observed with a 20% mud additive composition, which also has the highest level of porosity. Conclusions, these manufactured bricks can be implemented as non-load bearing structures, as well as interior wall structures of low, medium and high-rise buildings, at higher proportions of mud additives produced more porous brick samples with a high coefficient of water absorption.

Abid et al. (2020), Objective of the article was the characterization of the raw material for the elaboration of crude bricks with high mechanical properties that exceed the cooked brick constructions. Getting as results that the unit under study had a higher $F'b = 23$ kg / cm² in a period of 28 days, the resistance to flexion varies from 2.9 and 24 kg / cm² also at a time 28 days. Conclusion It can be established that the stabilization of land with cement has a characteristic influence on both mechanical and physical properties of uncompired bricks. Such is so that $F'b$ and flexion improve with adding stabilizers. In addition, $F'B$ decreases by increasing the content of clay minerals.

Fungaro y Valerio (2014), The objective of this study was to evaluate the technical possibilities of incorporating coal ash and sludge from a wastewater treatment plant in the production of ecological bricks. The methodology consisted of identifying the appropriate proportions of ash and residual sludge, for the manufacture of bricks, obtaining the following. Results the ecological brick built with the composition of 60% soil, 12% cement, 8% coal ash and 20% sludge from water treatment plants gave a compressive strength of 10.2 kg / cm² and the absorption values of water are within the parameters according to standard NBR 10836. It is concluded that this study showed that the sludge from the water treatment plants and the coal ash could be used as brick material for

economic purposes and environmental sustainability. The incorporation of these residues in the brick production is an adequate alternative according to the results. Satisfactory in terms of mechanical and physical requirements (resistance to compression and water absorption) stipulated by Brazilian standards.

Como artículos científicos, Hernández 2019, planteó por objetivo expresar el diseño adecuado de bloques ecológicos usando productos orgánicos e inorgánicos, detallando las particularidades generales de los diseños experimentales para su elaboración, y experimentar que, según su resistencia a la compresión, podrían ser usados en edificaciones futuras. Aplicando la metodología experimental. Obteniendo como resultados que para el primer diseño la $f'_b = 4575 \text{ lb/plg}^2$ y para el segundo diseño la $f'_b = 8705 \text{ lb/plg}^2$ después de 20 días de curado, así mismo el costo para el primer diseño es de B/.0.66 y para el segundo B/. 0.73 La conclusión que este proyecto ha superado las expectativas en la realización de los ensayos de laboratorio, así como también que para un f'_b requiere de más tiempo de curado 28 días y que este es el tiempo estándar en los bloques de concreto y así mejoraría su resistencia a la compresión.

Según Gareca et al. (2020) es su artículo tuvo como objetivo Determinar en los ladrillos ecológicos, el comportamiento tanto físicas como mecánicas en el plástico Metodología usando un enfoque cuantitativo, mediante el método experimental, la variable independiente fue el plástico en sus diferentes composiciones como: poliestireno (PS), polietileno de baja densidad (PEBD), polipropileno (PP) y tereftalato de polietileno (PET); para la mezcla se utilizó cemento, arena, agua y el material reciclable con una dimensión de la partícula no mayor a los 10mm, dentro de los 4 diferentes plásticos. Como Resultados se obtuvo un mejor rendimiento en el ladrillo ecológico con PET, con una dosificación de 3.5% obteniéndose una $f'_b = 128.10 \text{ Kg/cm}^2$; con una absorción de 10.11%. Obteniendo como conclusión que se obtuvo un ladrillo de buena calidad con las propiedades físico-mecánicas de un ladrillo convencional y a menor costo.

Según Alva et al. (2020), en su artículo tuvo como objetivo determinar la cantidad idónea de papel bond reciclado en la elaboración de ladrillos ecológicos para muros no portantes, usando las proporciones de cemento,

arena y papel en 1:1:1, 1:1:2, 1:1:3, 1:2:2 y 1:2:3, siendo la metodología de estudio experimental; obteniendo como resultado que la resistencia más baja es cuando utilizaron las proporciones de 1:2:3 obteniendo una $f'_b = 16.87 \text{ kg-f/cm}^2$ y la resistencia más alta es con la proporción 1:1:1 siendo el $f'_b = 83.87 \text{ kg-f/cm}^2$. Luego se concluyó que la dosificación correcta es 1:1:1 (cemento: arena: papel), se obtuvo una buena resistencia a la compresión, es decir la norma E.080 y E.070 superan a lo estipulado en la tabla N°08 para los ladrillos tipo II (70 kg-f/cm^2), se clasifica como ladrillos de tipo I y tipo II, así mismo esta dosificación se pueden utilizar para construcción en zonas sísmicas 2 y 3 para edificaciones de máximo 2 pisos.

Como bases teóricas relacionada a las variables para argumentar nuestro trabajo hacemos referencia a las teorías relacionadas sobre variable independiente 1: Fibra de cacao, Según Carrera señala que, "Theobroma cacao L., nombre científico que recibe la planta de cacao, es un árbol pequeño cuyos frutos progresan en el tronco y las ramas. Es una sola especie, en la cual tiene variedades, con frutos y semillas diferentes. La fibra del cacao es el 90% del fruto, asimismo el peso de sus semillas representa solo el 10% del mismo". Citado por citado por Andrade y Palacios (2019). El contenido de humedad en el cacao varía entre 84% y 85% esta humedad se debe a que su ambiente ideal es el trópico húmedo, este es caracterizado por sus altas precipitaciones, temperatura templada y una alta humedad gran parte del año. Según Rojas (como se citó en Acevedo y Cely, 2016).

La cáscara tiene una corteza muy rugosa que tiene de 1 a 2 cm de espesor. A su vez está rodeada de una pulpa rosada, dulce pero no comestible, que tiene dentro entre 30 a 50 granos acomodados en forma de pulpa, tiene un sabor amargo. Una vez que realizan la cosecha del cacao, se extrae la cáscara, que en muchas ocasiones son desechadas y en otras es utilizada como abono o alimento para el ganado. Normalmente la cáscara logra su descomposición en un ambiente húmedo, pero si le realiza un procedimiento de secado éste tomara mejores características sólidas y podrían ser usado como aglomerante para la elaboración de bloques de hormigón. (Carrera Hidalgo, 2015).

Uno de los países considerado de acuerdo al Convenio Internacional del Cacao 2010 de ICCO, es el Perú ubicándose como el segundo país exportador

y productor de cacao después del país de Ecuador. Esto genera que el agricultor tome mayor conciencia y mejore las prácticas en el sector agrícola para de esta manera ofrecer un producto con buenas condiciones y de calidad. (Romero, 2016).

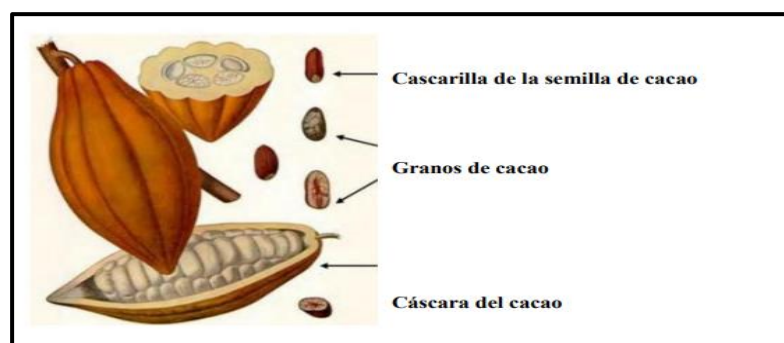
Se tiene conocimiento que el cacao pertenece a la amazonia desde aproximadamente hace 5000 años, y según ciertos antecedentes este fruto fue domesticado en su cultivo y consumido por algunas culturas ancestrales como los toltecas, aztecas y mayas hace unos 2000 años, después de la llegada de los españoles al centro y sur de las Américas los granos de cacao servían como moneda y también para la elaboración de una bebida, fue tanto el interés por este grano que fue llevado hacia Europa, lugar donde le dieron nuevos proceso. Según Álvarez (como se citó en Sarmiento, 2014).

Figura 1: Cultivo de cacao



Fuente: Google

Figura 2: Partes del fruto



Fuente:(Carrasco, 2015)

Figura 3: cáscara de cacao



Fuente: Vanguardia.com (2013)

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (2016), el cacao se clasifica en tres variedades las cuales son:

Criollo, en la actualidad se siembra en México, Guatemala y Nicaragua en pequeñas sumas; así como en Colombia, Venezuela, Perú. Son arboledas débiles, con un crecimiento lento, rendimiento bajo y son más propensas a plagas comparadas a otras variedades. Pero su fruto se caracteriza por su dulzura, así mismo produce un chocolate de menor amargor y de una buena calidad. Su aroma es intenso, lo cual hace que sea un cacao de exclusividad y de gran demanda en los mercados más rigurosos a nivel mundial. Otra variedad es el Forastero, este se siembre especialmente en: Colombia, Brasil y Perú. Esta variedad es fuerte, amargo y levemente ácido, es robusto y grande. Tiene un aroma muy potente, pero sin finura ni variedad de sabores. Estos a su vez tienen un excelente rendimiento, cosecha rápido, y de buena resistencia a las plagas. Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Por último, tenemos la variedad trinitaria, es más aromático que el Forastero y a su vez más de mejor resistencia que el Criollo. Esta variedad ha logrado buena popularidad entre los productores agrícolas por su peculiaridad de buena producción por hectárea. Su cultivo es rápido al comenzar su producción a los 2 años de edad; tiene resistencia a enfermedades; se adapta a zonas tropicales; y a su vez posee un alto porcentaje de grasa (54%) haciéndolo muy cotizado por el sector agrícola.

Según (Ortiz & Alvarez,2015), La cáscara de cacao presenta la composición química, detallada en la tabla 1:

Tabla 1: Composición química de la cáscara de cacao

Componente	%p/p
Humedad	85
Proteína	1.07
Minerales	1.41
Grasa	0.02
Fibra	5.45
Carbohidratos	7.05
N	0.171
P	0.026
K	0.545
Pectinas	0.89

Fuente: (Ortiz y Alvarez, 2015)

También, con respecto a la composición físico-química en la fibra de cacao se realizó los ensayos en laboratorio, para obtener resultados sobre PH, humedad, cenizas, óxido de silicio, poder calorífico promedio, detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 2: Composición físico-química de la cáscara de cacao

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS FIBRA DE CACAO

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
pH	Valores de pH	8.2
Humedad	%	5.74
Ceniza	%	4.1
Oxido de Silicio	%	51.16
Poder Calorífico Promedio	KJ/Kg	11950

Fuente: Laboratorio Rivelab

Figura 4: Ensayo químico fibra de cacao



Fuente: Laboratorio Rivelac

Las ventajas del uso de la fibra de cacao, es que surge la posibilidad de generar un valor agregado a esta cascara, para ser utilizado como un producto adicionante cuya misión sea lograr la mejora en las propiedades físicas y mecánicas en las unidades de albañilería y en muros de albañilería, Así mismo al ser un producto orgánico no generará impactos negativos, siendo así que se logrará una construcción sostenible y a su vez amigable con el medio ambiente, otra ventaja de utilizar estas fibras es que por ser un producto regional se podría disminuir costos de traslado, generando una reducción en los costos para la elaboración de la unidad de albañilería que podría competir con los precios de la competencia, pero del otro lado su uso en construcción tiene desventajas, ya que el cacao por ser un producto con alto contenido de porcentaje de humedad en su cáscara, su uso no es inmediato dado que se tiene que someter a un proceso de secado de exposición al sol, donde se tiene que hacer movimientos diarios para que su secado sea uniforme, y luego de estos procedimientos podrá ser utilizado como aditivo en la elaboración de ladrillos artesanales.

Dimensiones, indicadores e instrumentos variable independiente 1: fibra de cacao

Tabla 3: Dimensiones, indicadores e instrumentos fibra de cacao

Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Dosificación	0%	Balanza de medición
	1% fc	
	1.5% fc	
	2% fc	
	4% fc	
Propiedades químicas	Composición química	Balanza de medición, ficha técnica de registro

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede observar las dimensiones, indicadores e instrumentos que trabajaremos en la variable independiente fibra de cacao, así mismo en dimensiones tenemos 2: Dosificación que tiene por indicador los diferentes porcentajes que adicionaremos al ladrillo artesanal y propiedades químicas que como indicador será la composición química de la cáscara de cacao. En instrumentos se utilizarán fichas de recopilación de datos de los ensayos de laboratorio que se van a realizar al producto a través de los formatos de laboratorio y se apuntará los datos más importantes para la obtención de los resultados, también se usará una balanza de medición para registrar los pesos.

Variable independiente 2: Fibra de Algarroba, según Vitali et al. señala que, "Este es un fruto muy rico en proteínas, calorías, fibras, es una especie muy nativa. La harina que se obtiene en polvo tiene 46% del total de azúcar, por lo tanto, se podría decir que es muy nutritivo". Citado por Álamo (2019).

El fruto de la algarroba es usado en el rubro de alimentos, farmacéuticas, desde hace tiempo la algarroba es utilizado como aditivos en el sector de alimentos. (Alamo,2019). Este árbol de gran envergadura que brinda su fruto, madera además enriquece y mejora el sustrato en el que vive. Antes la algarroba es decir el fruto servía únicamente como alimento para el ganado, siendo de bajo costo. Las semillas con un costo bajo para la industria paso a tener más valor comercial que la pulpa, por todas estas

bondades que brinda el algarrobo en sus diversas aplicaciones para el sector alimentario e industrial, se espera un crecimiento tanto económico como tecnológico y el cultivo tome un mayor auge. (Tous, 1984).

Figura 5: Fruto de algarroba



Fuente: Google

Características de la algarroba

Tabla 4: Características algarroba

Nutricion	Por 100 gr
Calorias	222 Kcal
Proteina	4.62 g
Carbohidrato	88.88 g
Azucar	49.08 g
Grasa	0.65 g
Colesterol	0 mg
Fibra	39.8 g
Sodio	35 mg
Potasio	827 mg

Fuente: Fatsecret (2018)

Tambien, con respecto a la composicion fisico-quimica en la fibra de algarroba se realizó los ensayos en laboratorio, para obetener resultados sobre PH, humedad,cenizas, oxido de silice, poder calorifico promedio , detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 5: Composición físico-química de la fibra de algarroba

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS FIBRA DE ALGARROBA		
DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
pH	Valores de pH	5.9
Humedad	%	3.61
Ceniza	%	1.98
Oxido de Silicio	%	37.22
Poder Calorífico Promedio	KJ/Kg	8960

Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Ensayo químico fibra de algarroba



Fuente: Laboratorio Rivelac

Una de las ventajas del uso de la fibra de algarroba, es que es un producto abundante en la Región Piura, así mismo solo el fruto es usado en el sector agroindustrial, y el bagazo es desechado generando residuos orgánicos, es por ello que buscamos generarle valor agregado en el rubro de construcción, ayudando a la preservación y cuidado del medio ambiente. Así mismo también el uso de ese producto tiene desventajas como por ejemplo que pasa por un

procedimiento de secado y molienda para luego recién ser usado en la elaboración de ladrillos ecológicos.

Dimensiones, indicadores e instrumentos variable independiente 1: fibra de algarroba

Tabla 6: Dimensiones, indicadores e instrumentos fibra de algarroba

Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Dosificación	0%	Balanza de medición
	1% fa	
	1.5% fa	
	2% fa	
	4% fa	
Propiedades químicas	Composición química	Balanza de medición, ficha técnica de registro

Fuente: Elaboración propia

Variable Dependiente 3: Muro de albañilería, es un material estructural, conformado a su vez por unidades de albañilería, estas son asentados con mortero. Según NTE 0.70(2006).

Figura 7: Muros de albañilería



Fuente: Elaboración propia

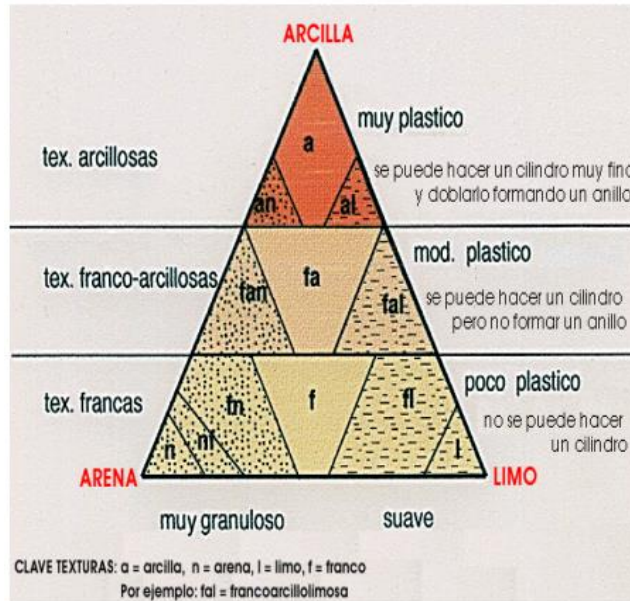
Básicamente hay dos tipos de muros: muro portante, Tiene la propiedad de aportar cargas tanto verticales como horizontales y desde la parte superior a la parte inferior, hasta la cimentación, generalmente estos muros son la parte estructural de una edificación de albañilería y muro no portantes que solo soportan sus cargas propias y tienen una función de diseño en la edificación, por ejemplo, cercos, parapetos, alfeizer. Según Norma E.070 (2006).

Componentes de la albañilería: Son los siguientes Unidad de albañilería y mortero.

Unidad de albañilería, son ladrillos o bloques de arcilla cocida de concreto o de sílice-cal, estos pueden ser elaborados o fabricados de manera industrial o artesanal así mismo estas pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares. Según NTE 0.70, Isan (2018). Para la elaboración de la unidad de albañilería se utilizarán los siguientes materiales:

Arcilla, es un material de suma importancia para la elaboración de unidades de albañilería, por tener propiedades aglomerantes, lo cuales ayudan a mejorar su resistencia inicial así como su trabajabilidad, pero hay que tener en cuenta que cuando los suelos arcillosos con mayores porcentajes de finos causarán fisuras luego del proceso de secado. (Ramírez, 2016, p.10). El suelo arcilloso generalmente está compuesto por Silicato de Aluminio Hidratado ($Al_2O_3 - 2SiO_2 - H_2O$), estas partículas que en su mayoría son minerales de una dimensión menor a 0,001 mm de diámetro, entremezclado con otras partículas más grandes como el limo y la arena y para clasificarlo se realizan pruebas en el laboratorio. (Mendoza 2017).

Figura 8: Clasificación de suelo



Fuente: Mendoza, (2017)

Figura 9: Arcilla



Fuente: Google

La arcilla tiene las siguientes propiedades:

- **Plasticidad**, es la más importante para fabricar la unidad de albañilería de manera adecuada y que a su vez hace referencia a la habilidad que tiene la arcilla al ser mezclada con una cierta cantidad de agua, para que sea manejable a cualquier forma que se le quiera dar a la arcilla, el contenido de carbón en la mezcla es otros de los factores que ayudan a la plasticidad de las arcillas, así como la atracción química. (Barranzuela, 2014, p.8).
- **Contracción**: Es una propiedad que origina la disminución en las dimensiones al momento de ser moldeado, y esto debido a la pérdida del porcentaje de humedad. En el proceso del moldeado la mezcla se

encuentra en estado húmedo y con grandes contenidos de agua. En el proceso de secado este pierde humedad y por ende se reduce el tamaño de lo que moldeamos. Existen dos tipos: contracción por aire, que se produce después que se ha moldeado la unidad de albañilería, sin embargo, este se da antes proceso de horneado y contracción por fuego, es producido cuando la muestra es llevada al horno. (Barranzuela, 2014, p.9).

- **Refractariedad:** Esto hace referencia a la resistencia que puede tener el ladrillo a altas temperaturas. Todos los tipos de arcilla tienen esta propiedad, pero en algunas tienen un mayor grado, esto varía de acuerdo al contenido químico de sílice y alúmina. (Barranzuela, 2014, p.9).
- **Porosidad:** Estas varían de acuerdo al tipo de arcilla y su vez van a depender mucho del tamaño que tenga la arcilla en estudio. Así que se puede resumir que, de ser la arcilla más gruesa o de gran tamaño la porosidad aumentará a diferencia de la arcilla con menor tamaño del grano. Cuando más pequeñas son las arcillas al momento del moldeo y compactar la mezcla más unidas quedan los unos a los otros. (Barranzuela, 2014, p.9).
- **Color:** Estas presentan colores diversos, y a su vez esto va a depender de su contenido químico, lo cual no es determinado por el porcentaje de sílice. Barranzuela (como se citó en Del Rio, 1975).

Clasificación de las arcillas:

Se clasifica por su origen:

- **Arcillas primarias o residuales:** Estas arcillas por su escasa movilidad con el agua el viento o los glaciales, por lo general son más puras a diferencia de las que son movidas y en ese traslado arrastran impurezas. Una característica de estas arcillas primarias son los pedazos de rocas por ello se encuentran mezclados los granos grandes y pequeños. Barranzuela (como se citó en Hamilton, 1989).
- **Arcillas secundarias o sedimentarias:** Estas son transportadas por el agua el viento o el hielo, al ser transportadas sufren una variación en su tamaño y en ese proceso se van ordenando o sedimentando, por ello

suelen desarrollar un alto de plasticidad. Barranzuela (como se citó en Del Rio 1975).

- **Arcillas para fabricación de ladrillos:** estas dependerán de su origen mostrando características propias, la cual determinara la cálida de mezcla a elaborar, teniendo su grado de plasticidad, con suficiente adhesión para mantener la estabilidad de la unidad de albañilería, ladrillo ecológico. Este tipo de arcilla son fáciles de explotar Barranzuela (cita a gallego, 2005).

Arena

Es el conjunto de partículas que se originan de rocas silíceas, a su vez estas partículas desagregadas miden de 0.063 a 2 milímetros se les denomina granos de arena. (Andrade y Palacios, 2019, p.35).

Para Gamarra (2002), una de las características que posee la arena en la mezcla es que proporciona a la estructura estabilidad es decir deformabilidad, además de reducir el volumen del cemento en la mezcla, también la arena reduce las deformaciones causadas por alguna contracción de la fragua mejorando su durabilidad en su adhesión. También este insumo resta porcentaje de concentración del cemento reduciendo las tensiones de adhesión que se generan, esta arena debe estar limpia y libre de materia orgánica.

Tabla 7: Características de la arena

MALLA	% que pasa
N° 4	100
N°8	95-100
N° 100	25 maximo
N° 200	10 máximo

Fuente: Norma Peruana de estructuras

Agua

La función más importante del agua es hidratar la mezcla entre ellos potenciar al cemento en sus propiedades aglutinantes que tienen sus partículas sólidas, así mismo producir en sus partículas ya lubricadas que se haga más fácil su compactación. (Monrroy, 2020, p.26-27).

Clasificación de unidades de albañilería para fines Estructurales

Según la NTP E070 (2006), las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla.

Tabla 8: Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (maxima en porcentaje)			ALABEO (máxima en mm)	RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION f' b mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre area bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Mas de 150 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

Fuente: Norma E.070 (2006)

Clasificación según E-070

Se entiende que la resistencia a la compresión determina su clasificación, esta incluye varios parámetros entre ellos la variabilidad dimensional, la absorción, el alabeo y el porcentaje de vacíos. Es por ello que se clasifican en 5 tipos ordenados de acuerdo a su practicidad estructural en números romanos, desde el tipo I con menor calidad y capacidad resistente.

La norma los clasifica en valores mínimos y máximos para cada parámetro evaluado, pero de exime de clasificarlos en cuanto a sus aplicaciones, por ello, San Bartolomé (1994) nos detalla una descripción práctica sobre sus aplicaciones en cada categoría enumerada, siendo las siguientes

Tipo I: Ladrillos con una resistencia y durabilidad muy bajas; siendo aptos en el empleo de condiciones y exigencia mínimas (viviendas de 1 o 2 niveles), evitando todo contacto directo con la lluvia o el suelo.

Tipo II: Son los ladrillos con baja resistencia y durabilidad; siendo aptos para usarse en condiciones de servicio moderadas (evitándose el contacto directo con lluvia, agua o el suelo).

Tipo III: Ladrillos de mediana resistencia y durabilidad; aptos para ser trabajados en construcciones que están a condiciones ambientales de bajo intemperismo.

Tipo IV: Ladrillos de alta resistencia y durabilidad; son especiales en el uso bajo condiciones de servicio moderado. A condiciones ambientales están sujetas a condiciones de servicio moderado, es decir a condiciones ambientales de lluvias intensas, suelo y agua.

Tipo V: Son ladrillos de alta resistencia y durabilidad; son especiales para ser aplicados bajo condiciones de servicio rigurosas. Su uso recomendado para condiciones de servicio riguroso, altamente resistente a lluvias intensas, suelo y agua.

Clasificación según NTP 331.017

Tipo 21: unidades de albañilería que sirven para la alta resistencia a la compresión, resistiendo la penetración de humedad y la acción severa del frío.

Tipo 17: Su uso general, donde su característica es de moderada resistencia a la compresión y resistencia a la acción del frío, también resiste la presentación de la humedad.

Tipo 14: Su uso es general, su resistencia moderada a la compresión lo hace más funcional en su uso, es decir más general.

Tipo 10: Su uso es general, donde se requiera una resistencia a la compresión moderada.

Limitaciones en su Aplicación

El uso de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 9: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines

TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo el edificio
solido Artesanal *	No	Si, hasta dos pisos	Si
solidos Industrial	Si	Si	Si
Alveolar	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas totalmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

Fuente: Norma E.070 (2006)

Enfoques conceptuales sobre la primera dimensión de la variable independiente: **Propiedades Físicas**, aquí detallamos las siguientes pruebas o ensayos que se realizarán a la unidad de albañilería.

a. Variación Dimensional:

Es una propiedad física, participa en los comportamientos de resistencia de los muros existiendo una relación directa entre la variación dimensional y el espesor de la junta; también una relación inversa entre el espesor de la junta, y la f'_b con la fuerza cortante. Siendo sus unidades: Largo (L) x Ancho (A) x altura (H), Ramírez (2016).

Procedimiento de ensayo según Norma ITINTEC 331.018, para este ensayo se utilizan 10 especímenes de ladrillos de concretos secos de cada ladrillera. Así mismo se usa una regla graduada al milímetro. Lo primero que se hará es tomar las medidas del largo, ancho y alto para tal fin se utilizara una regla graduada al milímetro, luego se medirá la mitad de las aristas que limita cara cara, con los datos obtenidos se calculará el promedio de las 4 medidas de las dimensiones calculadas de las 10 muestras; se procederá mediante fórmula poder obtener la

desviación estándar, y así poder calcular la variación dimensional el mismo que se expresara en porcentaje:

$$V \% = ((DE - MP) / DE) \times 100$$

En donde:

V = Variación de dimensión

DE = Dimensiones de fabricación, (mm).

MP = Medida promedio en cada dimensión, (mm)

Figura 10: Ensayo de variación dimensional



Fuente: Elaboración propia

b. Alabeo

Esta prueba consiste en apoyar el lado recto de la regla en forma longitudinalmente o diagonal en la cara mayor de ladrillo. Luego se introduce la cuña graduada en el lado de flexión máxima y así efectuar la lectura con una precisión de 1mm y así registrar el dato para su respectivo análisis. (Ramírez,2016, p. 17).

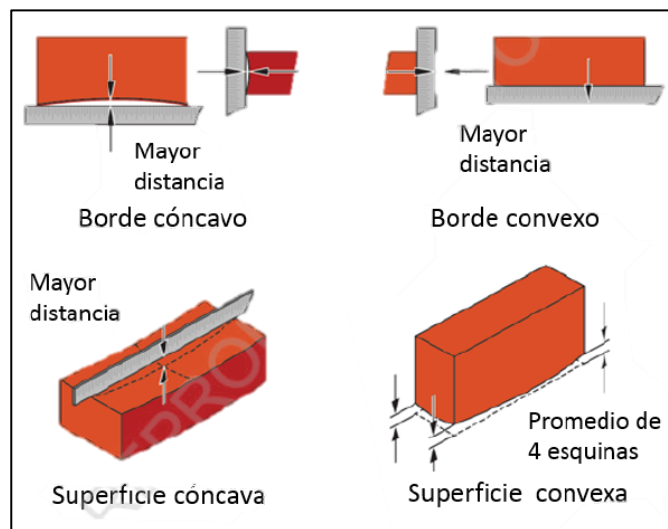
Según NTP 399.613 (2017, p.28), para este ensayo de alabeo se utilizará 10 ladrillos, regla graduada de acero y se deberá colocar la unidad de albañilería en una superficie plana.

Procedimiento para superficies de la concavidad: Se debe de colocar la varilla de manera diagonal a lo largo de la superficie la cual será medida, luego se procederá a elegir la mayor distancia de la superficie de la muestra a la varilla de borde recto, para ello se usará una regla graduada de acero y se realizará a medir esta distancia con una aproximación de 1 mm, para luego registrarla como una deformación cóncava.

Medición de la convexidad. Se colocará la muestra con la superficie convexa, luego se de ello se usará la regla metálica hasta lograr que los valores de alabeo registrados en los dos extremos sean iguales.

Usando dicha regla de acero, se procederá a medir la distancia con una aproximación de 1 mm de cada una de las 2 esquinas más desfavorables.

Figura 11: Medidas de alabeo



Fuente: NTP 399.613 (2017)

c. Absorción

Es una medida de permeabilidad de los ladrillos. En el ladrillo de arcilla no puede exceder el 22%. Si es que la absorción es mayor serán ladrillos más porosos, y, por ende, menos resistente a la acción de la intemperie. Se deberá tomar en cuenta que cuando es más poroso absorberá agua del mortero, impidiendo un buen procedimiento de adherencia, lo que provocaría una baja en la resistencia del muro. (Norma E 070 Albañilería, 2006).

Procedimiento para el ensayo de la absorción:

Esta prueba consiste en colocar las muestras al horno en una temperatura entre 110°C y 115°C durante 24h, acto seguido se procederá a enfriarlas a temperatura ambiente durante 4 horas, para luego realizar el pesado de los especímenes, después de ello se introducen las muestras secas en un recipiente lleno con agua destilada a una temperatura de 15°C a 30°C, estos deben estar totalmente sumergidos en un periodo de 24 horas, pasado este tiempo se pasan a retirar las unidades de albañilería. Se debe tener en cuenta que luego de retirarlas deben volverse a pesar dentro de los 5 minutos luego de haber sido extraído del recipiente. Y luego se procederá a realizar el contenido de agua absorbida de cada una de las muestras desarrolladas. (ITINTEC 331.018,1978, p.6).se debe tener en cuenta que la absorción de las unidades de ladrillo de arcilla no debe exceder el 22% y para el bloque la Absorción no debe ser mayor del 12%. Según NTE 0.70.

Tabla 10: Absorción

Tipo	ABSORCIÓN (máx. en %)	COEFICIENTE DE SATURACIÓN (máximo)
I	Sin Límite	Sin Límite
II	Sin Límite	Sin Límite
III	25	0.9
IV	22	0.88
V	22	0.88

Fuente: (INDECOPI, NTP 333.017,1978)

Figura 12: Ensayo de absorción



Fuente: Elaboración propia

Enfoques conceptuales para la segunda dimensión de la variable independiente: **Propiedades mecánicas**, aquí detallamos las siguientes pruebas o ensayos que se realizarán a la unidad de albañilería y al muro de albañilería.

a. Resistencia a la compresión f'_b :

La propiedad primordial que deben tener la unidad de albañilería es la f'_b , los valores altos determinan una buena resistencia y por lo tanto una buena calidad para los fines estructurales. La f'_b es el esfuerzo máximo que un material puede soportar bajo una carga de compresión. (Escalante y Gonzales, 2020).

Según la NTP 399.613, este ensayo será realizado cuando la unidad de albañilería se encuentre seco y enfriado, así mismo las unidades a analizar según normativa serán 5 especímenes. En esta prueba se aplicará una carga hasta la mitad de la máxima esperada, a diferentes velocidades, luego de ello se ajustará los controles del equipo a utilizar, de tal forma que dicha carga será aplicada a una velocidad constante en un tiempo no menor a un minuto ni más de dos minutos.

Figura 13: Ensayo de resistencia a la compresión



Fuente: Moreno y Ponce (2017)

b. Resistencia a compresión axial:

Según Ruiz (2017), En albañilería el estado de compresión axial consiste en la aplicación de carga paralela al eje longitudinal del prisma donde las juntas de mortero se hallan perpendicular al eje de aplicación de la carga. También, podría presentarse algún otro caso en el que las juntas de mortero y las unidades se encuentren asentadas con cierto ángulo de inclinación respecto al eje horizontal.

Según NTE. 0.70(2006), las pilas de albañilería serán almacenadas a una temperatura no mayor a 10°C durante un periodo de 28 días, estos a su vez podrán ensayarse a un menor tiempo, pero ese tiempo no debe ser menor de 14 días.

Tabla 11:Fuerzas características a la compresión en pilas

Materia Prima	Denominación	Pilas f´m
ARCILLA	King Kong artesanal	35 kg/cm ²
	King Kong industrial	65 kg/cm ²
	Rejilla industrial	85 kg/cm ²

Fuente: NTP E.070 Albañilería (2006)

Figura 14: Compresión axial en pilas



Fuente: Terrones (2020)

c. Resistencia a compresión diagonal

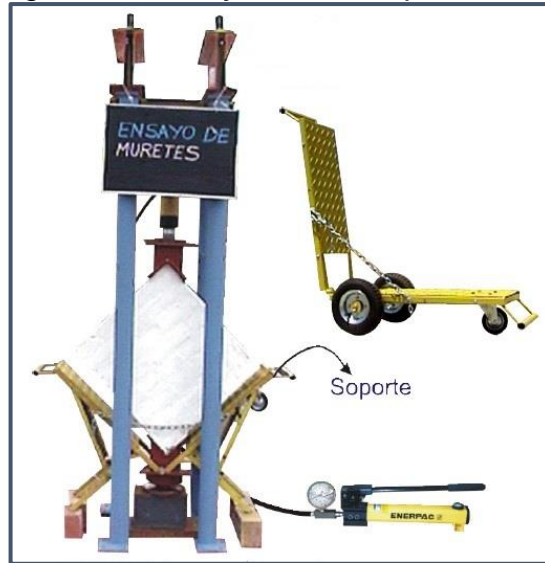
Según la NTP 399.621(2004), esta prueba se desarrolla en muretes de albañilería utilizando una dimensión mínima 600 mm x 600 mm, se ensayará a los 28 días, en la cual se aplicará una carga de compresión a lo largo de una diagonal, ocasionando una falla por tracción diagonal que provoca que la muestra en estudio se fisure paralela en donde se aplicó la carga.

Tabla 12: Resistencia característica de la albañilería en muretes

Materia Prima	Denominación	Muretes Vm
ARCILLA	King Kong artesanal	5,1 kg/cm ²
	King Kong industrial	8,1 kg/cm ²
	Rejilla industrial	9,2 kg/cm ²

Fuente: NTP E.070 Albañilería (2017)

Figura 15: Ensayo de la compresión en muros



Fuente: NTP 399.621

La resistencia de la albañilería compresión axial ($f'm$) y a corte ($V'm$) se establecerá de manera empírica (recurriendo a tablas o registros históricos de resistencia de las unidades) o a través de ensayos de prismas, según la importancia de la construcción y a la zona sísmica donde se encuentre, así como se define en la siguiente tabla. Según NTP E.070 (2006).

Tabla 13: Métodos para determinar compresión axial y a corte

METODOS PARA DETERMINAR $f'm$ y $V'm$									
Resistencia Característica	Edificios de 1 a 2 pisos			Edificios de 3 a 5 pisos			Edificios de mas de 5 pisos		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
($f'm$)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
($V'm$)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: NTP E.070 (2006)

A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.

B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de

acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621. (NTP E.070, 2006).

Mortero: Es la mezcla de elementos solidos con agua, que al interactuar forman un compuesto que trabaja como forma adhesiva y altamente funcional en el desarrollo constructivo, para su finalidad en albañilería se tendrá que seguir normativa NTP 399.607 y 399.610. (NTP E.070, 2006).

Componentes del mortero

Los materiales aglomerantes del mortero son los siguientes:

Cemento Portland tipo I, se requiere para uso general y tipo II, también es para uso general, pero sobre todo cuando se requiera una moderada resistencia de la unidad de albañilería al sulfato. (NTP 334.009 ,2013)

Agregado fino, este será de arena gruesa natural y que a su vez se encuentre libre materias orgánicas y sales. Se aceptarán otras granulometrías de ser el caso que las pruebas tanto en pilas como en muretes brinde la resistencia según lo estipulado en normativa. (NTP E.070, 2006).

Tabla 14: Granulometría

GRANULOMETRÍA DE LA ARENA GRUESA	
MALLA ASTM	% QUE PASA
Nº 4 (4,75 mm)	100
Nº 8 (2,36 mm)	95 a 100
Nº 16 (1,18 mm)	70 a 100
Nº 30 (0,60 mm)	40 a 75
Nº 50 (0,30 mm)	10 a 35
Nº 100 (0,15 mm)	2 a 15
Nº 200 (0,075 mm)	Menos de 2

Fuente: Norma E.070 (2006)

El agua que deberá utilizarse para estos procedimientos será agua potable, así mismo debe estar libre de sustancias e impurezas tales como ácidos, álcalis y materia orgánica.

Clasificación de mortero para fines estructurales

Figura 16: Tipos de mortero

Tipo	Componentes			Usos
	Cemento	CAL	Arena	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros portantes
NP	1		Hasta 6	Muros no portantes

Fuente: elaboración propia

Las **ventajas** de realizar el muro de albañilería con adición de fibra de cacao y fibra de algarroba, es que podremos determinar la influencia que tiene las fibras en las propiedades Fisico-mecánicas, así mismo se determinará si la unidad de albañilería es apto para uso estructural o no estructural, así mismo existe la **desventaja** de obtener resultados negativos y que la unidad de albañilería no cumpla con los requisitos mínimos según NTE 0.70(2006).

Dimensiones, indicadores e instrumentos

Dimensiones, indicadores e instrumentos variable dependiente 2: Muros de albañilería

Tabla 15: Dimensiones, indicadores e instrumentos muro de albañilería

Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Propiedades físicas	Variación dimensional (%)	Ficha de recopilación de datos
	Alabeo (mm)	
	Absorción (%)	
Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión a la unidad (kg/cm ²)	Ficha de recopilación de datos
	Resistencia a la compresión axial (kg/cm ²)	
	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)	

Fuente: Elaboración propia

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación es aplicada, porque tiene como objetivo mejorar, perfeccionar u optimizar las funciones de los sistemas, procedimientos, estándares y reglas técnicas vigentes de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología. (Esteban, 2018, párr.2).

Diseño de Investigación

Diseño experimental de tipo cuasi experimental, ya que busca manipular la variable independiente fibra de cacao y algarroba a diferentes dosificaciones 0%, 1%,1.5%, 2%, 4% y 6% para ver cuál es el efecto que tiene sobre los muros de albañilería usando ladrillos ecológicos.

Para Arias y Covinos (2021), el diseño cuasi experimental se utiliza cuando no es posible utilizar sujetos aleatoriamente, es decir, se preseleccionan como un pre-experimento. Como se mencionó anteriormente, la única diferencia es que aquí se usa el grupo de control. Además, en el diseño cuasi-experimental, se mide y aplica el instrumento de medida más de tres veces, es decir, en más de tres momentos diferentes e incluso se controla y / o manipule las variables independientes calificando los niveles en diferentes momentos para encontrar los mejores resultados (p.75).

Nivel de Investigación

Para Morales (2012), manifiesta que este nivel busca una explicación del por qué pasan las cosas mediante la causa-efecto.

El comportamiento tanto físico como mecánico que desarrollo los muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba.

Enfoque de investigación

Para sarduy (2017) el enfoque es cuantitativa, por que utiliza números o símbolos para mostrar datos, y generaliza los resultados estableciendo comparaciones entre los datos recolectados y el producto a analizar.

En este proyecto se analizará la información de muestra numérica para determinar las propiedades tanto físicas como mecánicas en el muro de albañilería con ladrillo ecológico en todos los ensayos que se realizaran tanto a la unidad de albañilería así como al murete de albañilería.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Fibra de cacao y algarroba

✚ Definición conceptual

Según Andrade y Palacios (como se citó en Carrera, 2015, p.6), *Theobroma cacao* L., nombre científico que recibe la planta de cacao, es un pequeño árbol cuyos frutos progresan en el tronco y las ramas. Es una sola especie, en la cual tiene variedades, con frutos y semillas diferentes. La fibra del cacao es el 90% del fruto, asimismo el peso de sus semillas representa solo el 10% del mismo”.

✚ Definición conceptual

Según Vitali et al señala que, la algarroba es un fruto muy rico en proteínas, calorías, fibras, es una especie muy nativa. La harina que se obtiene en polvo tiene 46% del total de azúcar, por lo tanto, se podría decir que es muy nutritivo”. Citado por Álamo (2019).

✚ Definición operacional

Se operacionaliza mediante sus dimensiones D1: Propiedades químicas de los materiales, D2: Dosificación. A su vez cada una de las dimensiones se subdivide en D1, 2 indicadores y dimensión D2 en 5 indicadores.

✚ Indicadores

Composición química
0%,1%, 1.5%,2%,4% y 6%

✚ Escala de medición

De razón

Variable dependiente

- ✚ Definición conceptual, Muro de albañilería, Material estructural compuesto por unidades de albañilería, los cuales están asentados con mortero o por unidades de albañilería apiladas, que son integradas con concreto líquido. Según Norma E.070 (2006).
- ✚ Definición operacional
Se operacionaliza mediante sus dimensiones D3: Propiedades Físicas, D4: Propiedades mecánicas.
- ✚ Indicadores

D3: Variación dimensional, alabeo y absorción.

D4: Resistencia a la compresión a la unidad, resistencia a compresión axial y resistencia a compresión diagonal.
- ✚ Escala de medición
De razón

3.3. Población, Muestra y Muestreo

- **Población**

La población del proyecto de investigación está constituida por 90 unidades de albañilería, 27 muros de albañilería, 27 pilas albañilería con adición de fibra de cacao y algarroba.

Para Arias y Covinos (2021, la población es el total o conjunto de individuos que pueden presentar rasgos característicos similares, delimitado por el investigador y de acuerdo a sus variables de estudio, también se le puede llamar universo (p.113).

- **Muestra**

La muestra se seleccionó mediante el método no probabilístico porque hay una intencionalidad al momento de elegir la muestra. Para nuestro proyecto de investigación realizamos 90 unidades de albañilería, 27 muros de albañilería, 27 pilas a diferentes dosificaciones y para la muestra patrón.

Tabla 16: Muestras a la unidad de albañilería

Ensayos a la unidad		Patrón	Dosificación Cacao				Dosificación Algarroba				Subtotal	Total (Und)
			1%	1.5%	2%	4%	1%	1.5%	2%	4%		
Variación dimensional y alabeo	Resistencia a la compresión	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	90
	Absorción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Muestras al muro de albañilería

Ensayos en muros		Patrón	Dosificación Cacao				Dosificación Algarroba				Subtotal	Total
			1%	1.5%	2%	4%	1%	1.5%	2%	4%		
Pilas	Resistencia a la compresión Axial	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	27
Muretes	Resistencia a la compresión diagonal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	27

Fuente: Elaboración propia

- **Muestreo**

La muestra es no probabilística, porque no utiliza la ley al azar ni el cálculo de probabilidades para seleccionar una muestra y además no se podrá conocer cuál es el nivel de confiabilidad de los resultados. Ñaupas et al (2014).

Según Arias & Covinos (2021), Este tipo de muestreo se realiza cuando el investigador desea elegir su población por poseer mejores características y según criterio del tesista con la finalidad de obtener mejores resultados.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica:

Observación directa, a través de esta técnica podremos observar al objeto en estudio como es el caso de los muros de albañilería con ladrillos ecológicos que vamos a producir adicionando fibra de cacao y algarroba para ver cómo se va secando y así nos daremos cuenta en qué momento estarán listos para iniciar con la realización de todos los ensayos correspondientes, en la cual determinaremos sus características tanto físicas como mecánicas.

Instrumentos:

El instrumento a utilizar es la Ficha de recopilación de datos de todos los ensayos de laboratorio que vamos a desarrollar, tales como resistencia a la compresión a la unidad, Absorción, Variación dimensional, alabeo. Así como también los ensayos en muros como resistencia a compresión axial y resistencia a compresión diagonal, para el desarrollo de la recolección de datos, realizaremos la implementación de formatos de laboratorio, que nos ayudarán a recoger la información que sea necesaria para tomar los apuntes más resaltantes al momento de realizar nuestros ensayos previstos como pesos, cargas, dimensiones, etc. Que nos ayudarán a determinar las propiedades físicas-mecánicas, así como la resistencia mecánica en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando las dos fibras de cacao y algarroba. Estos formatos a su vez serán revisados y aprobados por el profesional responsable de laboratorio, asesor de tesis para mayor validez y veracidad.

Validez

Los instrumentos de nuestra investigación serán validados por un juicio de especialistas expertos en el tema, así mismo se realizaron los ensayos físicos y mecánico que fueron validados por el técnico de laboratorio e ingeniero de laboratorio, ya que ellos fueron los responsables de la verificación de los diferentes ensayos que se

realizarán al ladrillo ecológico adicionando fibra de cacao y algarroba, siendo así que los resultados finales serán fiables, claros y precisos. Y de acuerdo a las especificaciones mínimas exigidas según Normativa E.070 Albañilería.

Confiabilidad

Para el desarrollo de nuestros ensayos de laboratorio todos los equipos de laboratorio a utilizar estuvieron calibrados adecuadamente, así que se deberá contar con los certificados de calibración vigentes, los cuales garantizaron la veracidad y exactitud de los resultados obtenidos.

Tabla 18: Rangos y Magnitudes sobre confiabilidad

Rango	Magnitud
0.81 – 1.00	Muy alta
0.61 – 0.80	Alta
0.41 – 0.60	Moderada
0.21 – 0.40	Baja
0.001 – 0.20	Muy baja

Fuente: Lao & Takakuwa (2016)

3.5. Procedimientos de aplicación

Para el desarrollo de nuestra tesis se tuvieron en cuenta 3 fases como son:

Fase 1: Procedimiento para la obtención de fibras

Obtención Fibra de cacao

Recolección de la materia prima: Primero realizamos el acopio de la materia prima (cáscara de cacao) en el caserío Puerta Pulache-Las Lomas-Piura, para ello fuimos a campo a realizar la recolección del producto que vamos a utilizar para nuestros ensayos de laboratorio, según las dosificaciones requeridas.

Figura 17: *Recolección de fibra de cacao*



Fuente: Elaboración propia

Secado: Luego de ello se realizó este proceso exponiendo la cáscara de cacao al sol durante 15 días, esto con la finalidad de obtener un producto con un menor porcentaje de humedad, ya que cuando no se realiza un correcto secado impide una correcta compactación de la unidad de albañilería.

Molienda: Luego del secado de la fibra de cacao, se realizó la molienda usando un molino mecánico, cuya finalidad es triturar la materia prima y reducir el tamaño de sus partículas.

Figura 18: *Molienda cáscara cacao*



Fuente: Molinera Fiestas

Tamizado: Para el tamizado se utilizó la malla N°4, con la finalidad de homogenizar las partículas de la muestra a utilizar.

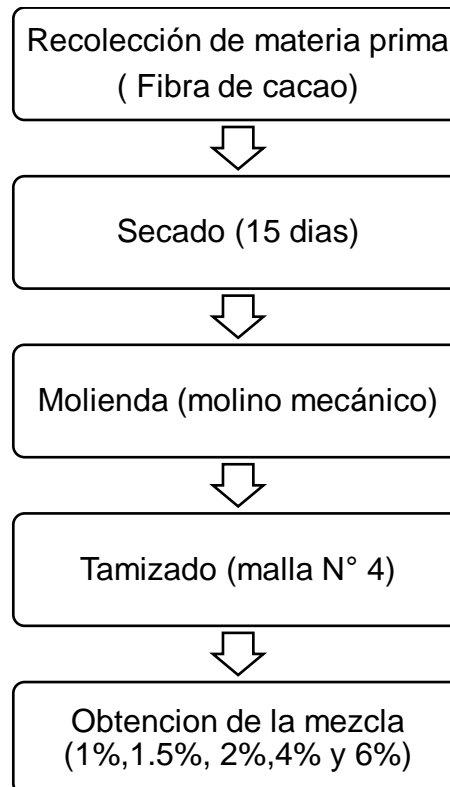
Figura 19: Tamiz N.º 4



Fuente: Molinera Fiestas

Obtención de la mezcla: Aquí obtendremos la mezcla que vamos a utilizar a diferentes dosificaciones 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% y 6%. La cual estará lista para ser utilizada en la elaboración de los ladrillos ecológicos.

Figura 20: Diagrama de flujo para el procedimiento cacao



Fuente: Elaboración propia

Obtención fibra algarroba

Acopio de la materia prima: Aquí se procedió a realizar la recolección de materia prima (fibra de algarroba), la cual fue recolectada en la empresa “La Norteña” situada en el AA. HH Nuevo Amanecer - Chulucanas-Piura.

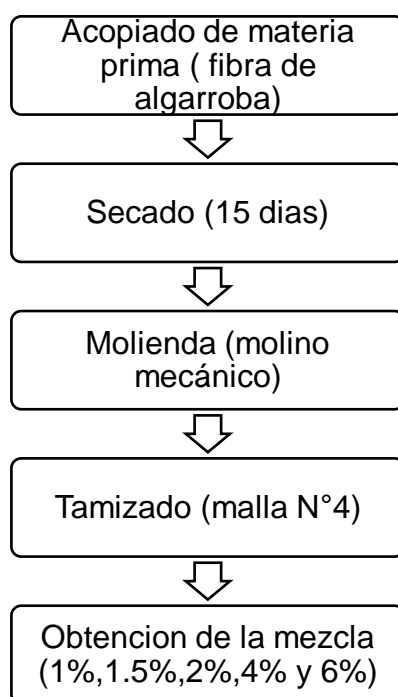
Secado: se colocó la fibra de la algarroba a exposición del sol, para un correcto secado y disminución del porcentaje de humedad, por un periodo de 15 días.

Molienda: En este procedimiento se usó un molino mecánico en donde ingresamos nuestra fibra de algarroba con la finalidad de reducir las partículas del producto, hasta lograr una mezcla de menor tamaño.

Tamizado: se usó la malla N° 4, con la finalidad de homogenizar la muestra a utilizar.

Obtención de la mezcla: Luego del tamizado obtuvimos la mezcla, la cual fue pesada para luego ser utilizada en las dosificaciones de 1%,1.5%,2%,4% y 6%.

Figura 21: Diagrama de flujo para el procedimiento algarroba



Fuente: Elaboración propia

FASE 2: Procedimiento para elaboración de Ladrillo ecológico

Selección del suelo: La muestra seleccionada fue recolectada en la cantera “Sánchez” ubicada en el Distrito de Castilla-Provincia Piura-Departamento Piura.

Extracción de tierra: Luego de haber seleccionado y analizado la calidad del suelo, se realizó el proceso de extracción, para ello se usó diversos materiales de excavación, de traslado y otros entre los cuales fueron: pico, lampa, pala, barreta, carretilla. El material extraíble fue trasladado a una zona descampada para su siguiente proceso. Luego de ello se transportó la materia prima al laboratorio para realizar la clasificación de suelos que son el análisis granulométrico, Limite líquido, Limite Plástico e índice de plasticidad del suelo, ello es un dato importante para determinar si el suelo es apto o no para la elaboración de ladrillos ecológicos.

Ensayo de análisis granulométrico

Se realizó el análisis granulométrico en la ladrillera “Sánchez”, ubicada en el distrito de Castilla-Piura, que consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de los tamaños de partículas de suelos, Para ello se utilizó el tamiz N°10, 20, 40, 60,100 y 200, con la finalidad de distribuir las partículas de acuerdo al tamaño y determinar cuánto es el porcentaje que retiene cada tamiz y cuanto es lo que queda en el tamiz N°200, esto nos dará una primera clasificación sobre la muestra, dado que, el porcentaje que se retiene en Tamiz N° 200 significa la cantidad de arena y la cantidad que pasa es la cantidad de finos arcillosos o limosos con ello determinaremos finalmente el cuerpo de la muestra en cuanto a porcentaje de arena y finos arcilloso o limoso, esto último se determinara en la siguiente prueba.

Limite Liquido: Para determinar el límite líquido realizaremos los ensayos de límites de Atterberg estos están Normalizados y nos permiten evaluar los límites de agregado fino es decir con el método de Copa de Casagrande para este procedimiento se utiliza

aproximadamente 100 gr. de la muestra, a dicha muestra se le agregará cierta cantidad de agua y reposada está en la copa de casa grande se realizara un surco que separará la muestra en 13 mm aproximadamente como se muestra en (figura 26), entonces se medirá a que porcentaje de humedad las partículas del agregado fino mantendrán su cohesión siendo sometidas estas a golpes, que trataran de juntarlas, para ello se buscaran 3 puntos tratando que el punto medio sea de 25 golpes, así poder realizar una gráfica y determinar el porcentaje de humedad o limite liquido según (NTP 339.129).

Mezclado: En esta operación se mezcló la tierra arcillosa, arena y agua para la muestra patrón y para la muestra en estudio se realizó esta misma mezcla adicionando fibra de cacao y fibra de algarroba triturada a diferentes dosificaciones 1%, 1.5%, 2%,4% y 6%, luego de ello se dejó descansar la mezcla humedecida por 24 horas.

Moldeado o labranza: Luego del mezclado se realizó el moldeado utilizando una gavera de madera cuyas medidas fueron las siguientes 20cm x 95cm x75cm, en ellas se vertió la mezcla homogénea para depositarlo en una cama de arena y asi continuar con la siguiente operación.

Secado: En esta operación los ladrillos con las dosificaciones 0%,1%,1.5%,2%,4% y 6% fueron depositados en un espacio libre y expuesto al sol y aire, dejándolo por un periodo de 3 días, siendo el caso que la dosificación al 6% de fibra tanto de fibra de cacao como de fibra de algarroba en el primer día de secado reflejo agrietamientos, tal es asi que no cumplió con las características necesarias para el ser sometidas al proceso de cocción.

Figura 22: Agrietamiento en ladrillo con adición 6% de fibra cacao y algarroba



Fuente: Elaboracion propia

Carga de horno: En esta operación se procedió a colocar los ladrillos en estudio de manera uniforme que permita un espacio entre ellos para que exista una mejor cocción.

Cocción: En esta operación se colocó los ladrillos en estudio, en los cuales se utilizó para el encendido del horno materiales inflamables como madera y pajilla de arroz, dejando la cocción por un periodo de 4 días.

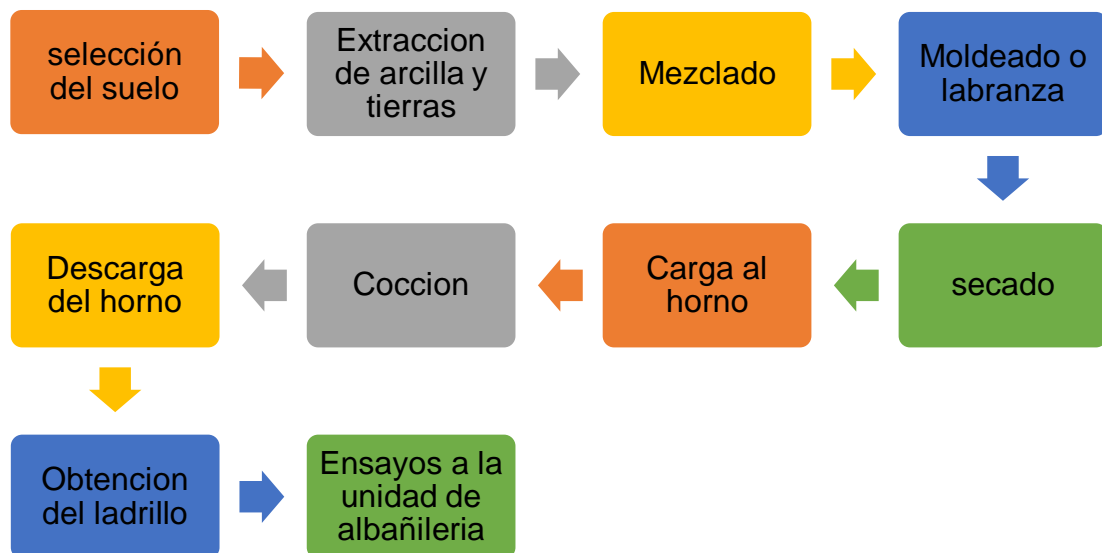
Descarga del horno: En esta etapa se rompieron las barreras de sellado del horno para poder enfriar los ladrillos, por un periodo de 1 día.

Obtención del ladrillo ecológico

En este procedimiento se obtuvieron los ladrillos ecológicos con la adición de diferentes concentraciones tanto para la fibra de cacao como para la fibra de algarroba, los mismos fueron sometidos a los ensayos de laboratorio tanto en la unidad de albañilería, así como en muretes de albañilería.

Ensayos a la unidad de albañilería: Aquí se realizó los ensayos de propiedades físico- con la finalidad de un mejoramiento.

Figura 23: Diagrama de flujo obtención de ladrillos artesanales



Fuente: Elaboración propia

FASE 3: Construcción de pilas y muro de albañilería

Para la elaboración de pilas y muros de albañilería primero analizamos 3 canteras de la zona, con la finalidad de realizar los ensayos de granulometría a la arena gruesa, y ver cual de las tres cumple con la normativa estipulada en la NTE 0.70, siendo la cantera “Cerro Mocho” que cumplió con las especificaciones según norma. Luego de ello procedimos a realizar las 3 pilas de albañilería por dosificación, usando mortero con la proporción 1:3 cemento-arena y fueron almacenamos

en el laboratorio por un periodo de 28 días para posteriormente ser ensayados.

Con respecto a los muros realizamos 3 muretes por dosificación cuya dimensión mínima fue de 60 cm x 60 cm, usamos una proporción de mortero 1:3 cemento: mortero, luego de ello estos muretes fueron almacenados a temperatura ambiente en el laboratorio en donde se le realizaron los ensayos a la compresión diagonal.

3.6. Métodos de Análisis de datos

Lo primero que se hizo es llevar la muestra al laboratorio para que se realicen los diferentes ensayo tales como variación dimensional, alabeo, absorción, resistencia a la compresión, resistencia a la compresión axial y corte diagonal tanto en la unidad así como en el muro de albañilería, luego de ello se procedió, a registrar los datos y luego de ello a pasar en Microsoft Excel, debemos tener en cuenta el programa SPSS, con un nivel de confianza del 95% y nivel significativa del 5% el análisis estadístico se utilizará el software SPSS 25 con un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia del 5%. Así mismo, todos los procedimientos que se ejecuten deben estar identificados con el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica E-070 Albañilería. Coscco (2020).

3.7. Aspectos Éticos

Para la presente investigación tiene los aspectos éticos tales como la honestidad y sobre todo la veracidad de los datos recopilados, así mismo se respetó las teorías descritas por otros autores realizando la citación de la información agregada en este proyecto de investigación, de manera correcta según normativa ISO. Esperando que dicho estudio sea beneficioso en el rubro de construcción no generando riesgos en su utilización y a su vez que ayude a contribuir con la minimización de la contaminación del medio ambiente. Así mismo sería una gran satisfacción que esta información sea de gran beneficio para futuros investigadores.

IV. RESULTADOS

Memoria descriptiva

Nombre del proyecto

La tesis en estudio tiene por título “Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao-algarroba, distrito Castilla, Piura-2021”.

Generalidades

El presente estudio de investigación se desarrolló con la finalidad de evaluar cómo influye la adición de fibras de cacao- algarroba en las propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería, se llevó a cabo en la cantera “Sánchez”, ubicado en el distrito de Castilla (canal de Valarezo), está situado entre los 5' 11" 5" de latitud y los 80' 57" 27" de longitud del meridiano de Greenwich y a 32 m.s.n.m. limita por el norte con el distrito de Tambogrande; por el este limita con Morropón; por el sur con Catacaos y por el oeste con Piura.

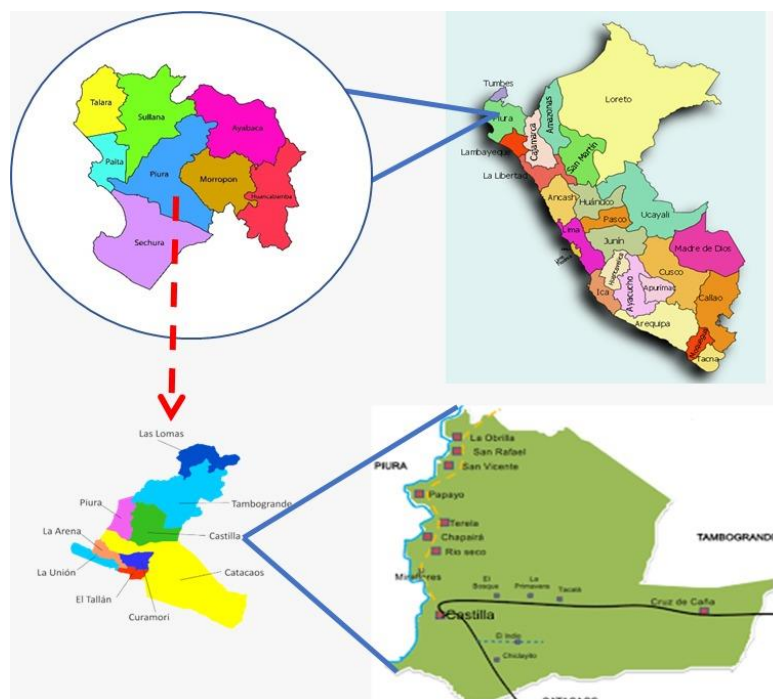
La zona de la tesis se encuentra localizada en:

Departamento: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Castilla

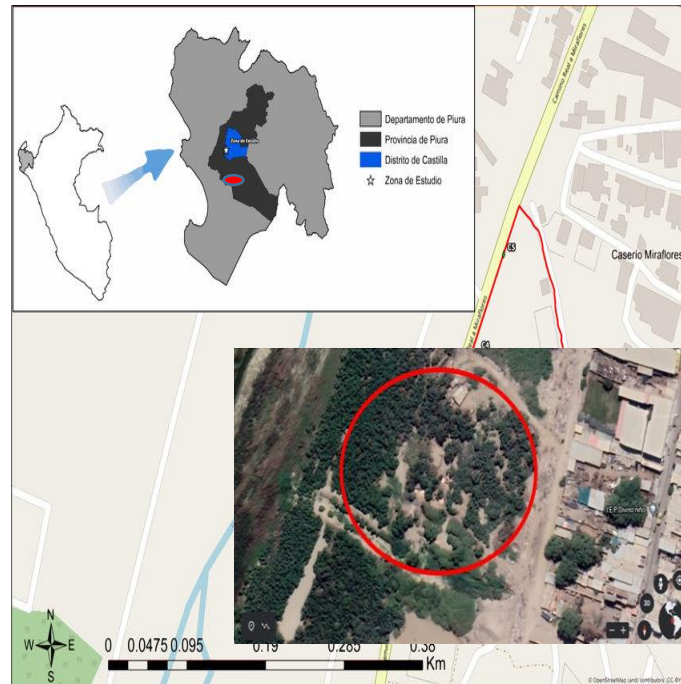
Figura 24: Mapa de ubicación geográfica



Fuente: Google

Vías de acceso, Para llegar a la zona de estudio, partiendo desde la Provincia de Piura llegamos al puente Bolognesi y nos dirigimos hacia el distrito de Castilla, se toma la calle Tacna, pasando la Institución Educativa I.E Divino Niño a dos cuadras hay un cruce hacia la rivera del rio, a partir de ahí llegamos hacia la cantera “Sánchez” he ahí inicia el área de estudio en donde realizamos la presente tesis.

Figura 25: Localización geográfica del proyecto



Fuente: Google Earth

Descripción del proyecto

Nuestro proyecto de investigación, dará a conocer los procedimientos realizados para evaluar la influencia de adicionar fibra de cacao-algarroba en las propiedades físicas y mecánicas en la unidad de albañilería y en el muro de albañilería, los mismos que se han desarrollado de acuerdo a lo estipulado en la NTE 0.70 (2006) y demás normativas relacionadas a la unidad en estudio.

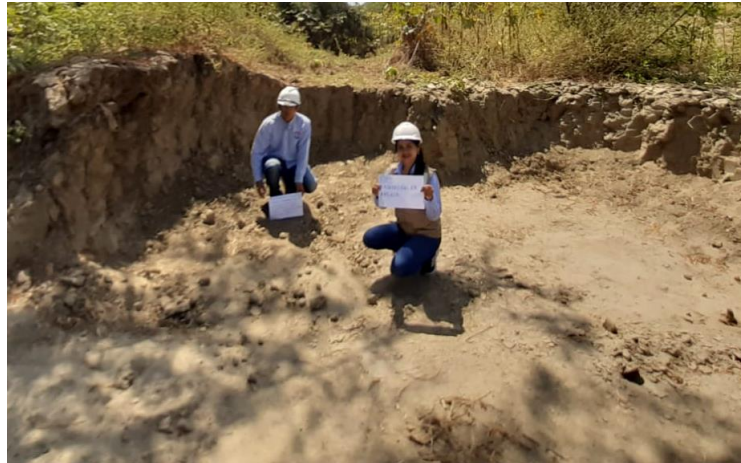
Recopilación de la información

Trabajo de campo

Ubicación de tierra o arcilla

Hemos recolectado la muestra de arcilla provenientes de la cantera “Sánchez”, ubicadas en el distrito de Castilla, Provincia Piura, Departamento Piura, con la finalidad de realizar las pruebas sobre clasificación de suelos.

Figura 26: Cantera “Sánchez”



Fuente: Elaboración propia

Ensayo de materiales: se realizó en ITLO laboratorio, consultoría y construcción con la finalidad de conocer las características del suelo en estudio para ello se realizaron los siguientes ensayos:

- **Análisis granulométrico arcilla “cantera Sánchez”,** se realizó el ensayo granulométrico según (NTP 339.128), con la finalidad de determinar su clasificación granulométrica de las partículas que está compuesta la muestra en mención. Para ello se utilizó el tamiz N°10, 20, 40, 60, 100 y 200, con la finalidad de distribuir las partículas de acuerdo al tamaño y determinar cuánto es el porcentaje de finos que discurren por el tamiz N°200, lo que determinara el porcentaje finos y con las pruebas siguientes para determinar si es limoso o arcilloso.

Figura 27: Granulometría Arcilla



Fuente: Laboratorio ITLO

Análisis granulométrico muestra arcilla cantera “Sánchez”

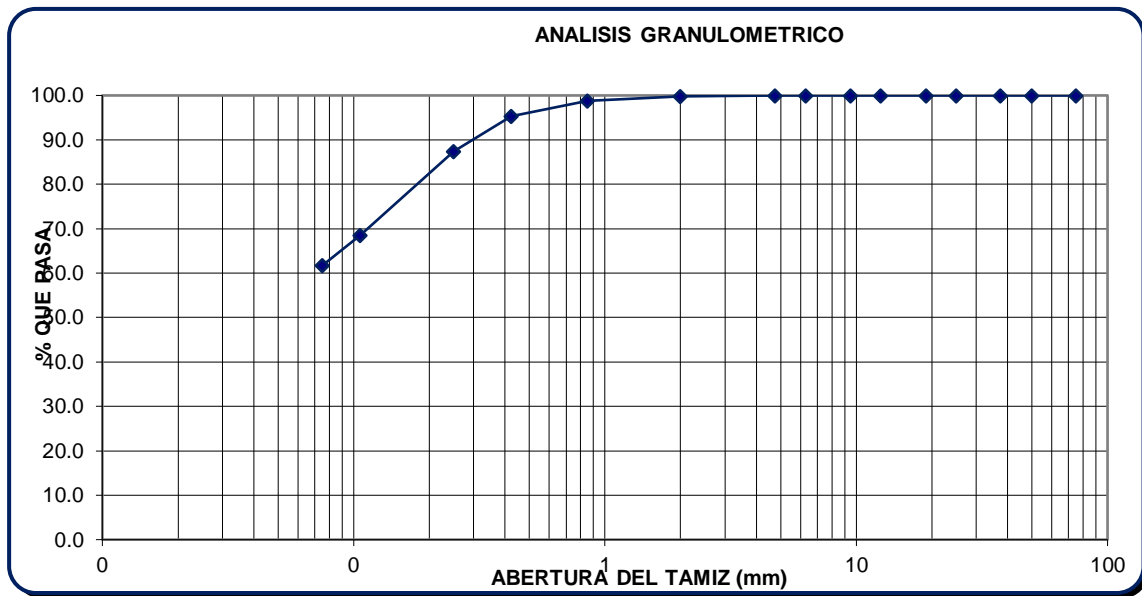
Tabla 19: Granulometría de la muestra de arcilla

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PESO INICIAL (gr)	173.20	PESO SECO (gr)	166.60
3"	75	,	0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MAXIMO		4 mm	
2"	50	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE GRAVA		0.0	
1 1/2"	37.5	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE ARENA		38.3	
1"	25.0	0.00	0.0	0.0	100.0	% PASANTE N° 200		61.7	
3/4"	19.0	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L.		25.00	
1/2"	12.5	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P.		15.68	
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P.		9.32	
1/4"	6.3	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASIFIC. SUCS		CL	
4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASIFIC. AASHTO		A-4 (1)	
10	2.00	0.30	0.2	0.2	99.8	D10	0.074	Cu	2.324
20	0.850	1.80	1.1	1.3	98.7	D30	0.074	Cc	1.000
40	0.425	5.60	3.4	4.6	95.4	D60	0.172		
60	0.250	13.20	7.9	12.5	87.5	OBSERVACIONES:			
140	0.106	31.50	18.9	31.5	68.5	Arcilla de baja plasticidad con 38.3% de arena.			
200	0.075	11.40	6.8	38.3	61.7				
BANDEJA		102.8	61.7	100.0					

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla N°14 comprende el análisis granulométrico por tamizado de la muestra de arcilla, donde se pudo observar que el porcentaje de partículas que pasa el tamiz N.º 200 es del 61.7%, lo cual indica que la muestra cumple con los requisitos mínimos establecidos en la norma.

Figura 28: Curva granulométrica



Fuente: Laboratorio ITLO

Interpretación: En la gráfica 1 comprende la curva granulométrica con los porcentajes que pasan por los tamices normalizados, tal es así que cumple con los límites de la curva según norma.

Límites de consistencia Muestra arcilla

Luego de ello se realizó el ensayo de límites de Atterberg para determinar el índice de plasticidad de la muestra, en este ensayo se determinó el límite líquido y límite plástico de suelos, según (NTP 339.129).

Figura 29: Humedecido de muestra



Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Copa de Casagrande Limite Líquido



Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Rollitos de 3mm límite plástico



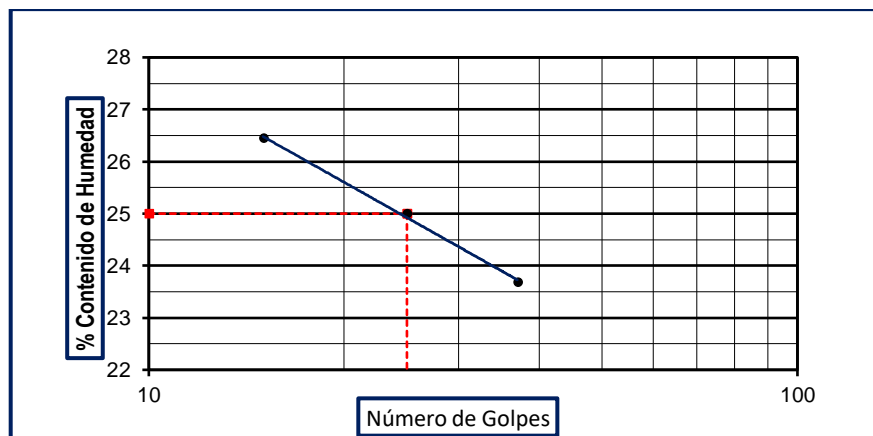
Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Límite Líquido, límite plástico e índice de plasticidad

Consistencia Física de la muestra	
Límite Líquido (LL)	25%
Límite Plástico (LP)	15.68%
Índice de plasticidad	9.32%

Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Curva de ensayo límite de consistencia



Fuente: Laboratorio ITLO

Interpretación: De acuerdo con los ensayos de laboratorio realizados a la muestra cantera “Sánchez”, se obtuvieron los siguientes resultados: limite liquido 25% y limite plástico 15.68% e índice de plasticidad 9.32, siendo un suelo apto para elaboración de ladrillos artesanales.

Resultado general del suelo obtenido

Resumiendo, los análisis que se realizaron a nuestra muestra de suelo se pudieron determinar un 38.3 % de arena y un 61,7 % de arcilla, esta última es una arcilla con un bajo porcentaje de limo, esto se determinó por las pruebas manuales que se hicieron y por el índice de plasticidad.

Muestra	%
Arcilla	61.7 %
Arena	38.3%

Granulometría para el mortero cantera “Cerro Mocho”

Se recolectó la muestra de arena gruesa de la cantera “Cerro Mocho” ubicada en Ignacio Escudero-Sullana-Piura, luego se procedió hacerle el Análisis Granulométrico en el laboratorio, utilizando los tamices N°4, 8, 16, 30, 50,100 y 200.

Figura 33: Granulometría arena gruesa



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Análisis Granulométrico

TAMIZ	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES RNE NORMA E.070 TABLA 03	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)
4 "	100						
3 1/2"	90						
3"	75						
2 1/2 "	63						
2"	50						
1 1/2"	37.5						
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0		
N.º 4	4.75	0.40	0.1	0.1	99.9		
						100	
Nº 8	2.36	30.00	4.0	4.0	96.0	95	100
Nº 16	1.18	150.00	19.8	23.8	76.2	70.0	100.0
Nº 30	0.600	184.00	24.3	48.1	51.9	40.0	75.0
Nº 50	0.300	155.00	20.4	68.5	31.5	10.0	35.0
Nº 100	0.150	175.00	23.1	91.6	8.4	2.0	15.0
Nº 200	0.075	35.50	4.7	96.3	3.7	0.0	2.0
BANDEJA		28.20	3.7	100.0	0.0		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Descripción de la muestra

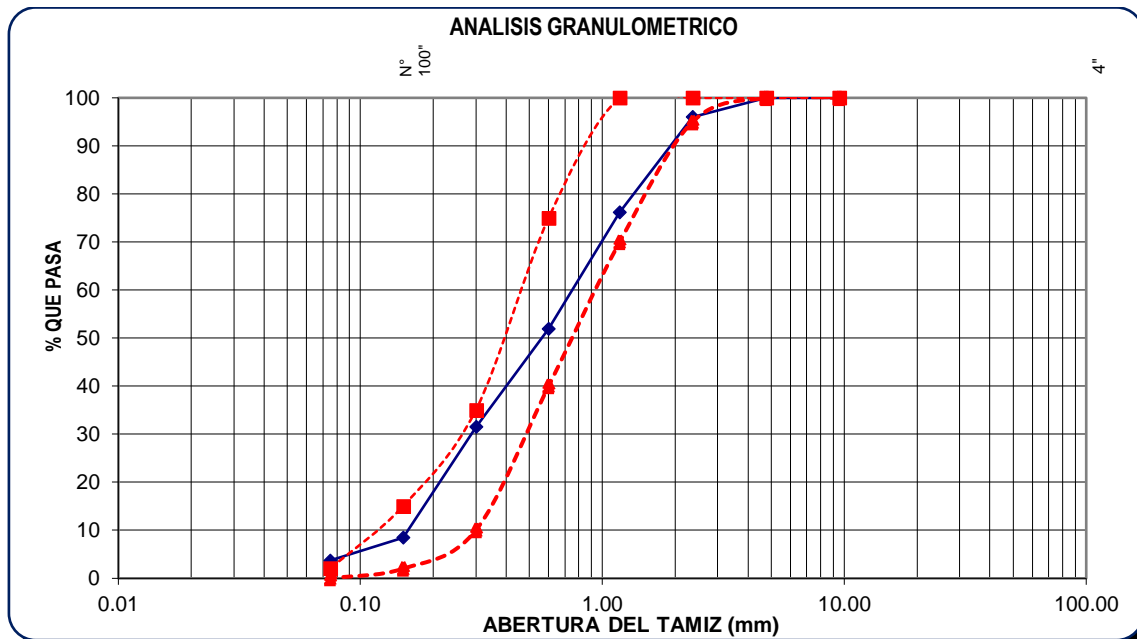
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
Peso inicial	(gr)	758.1
Contenido de humedad	(%)	1.04
Tamaño máximo	(")	
Grava (Pasa 3", retiene N°4)	(%)	0.1
Arena (Pasa N° 200)	(%)	96.2
Pasante N° 200	(%)	3.7
MODULO DE FINEZA		2.36

Fuente: Laboratorio ITLO

Interpretación: En la siguiente tabla mostrada se puede observar los porcentajes que pasan y que son retenidos en las mallas que hemos usado en el análisis granulométrico para la arena gruesa, la cual se observa que el módulo de fineza es de 2.36 y cumple con los parámetros estipulados en la norma E0.70

Luego de la tabla mostrada anteriormente se presenta su curva granulométrica que a continuación se detalla:

Figura 34: Análisis granulométrico Arena gruesa



Interpretación: De acuerdo con los ensayos de laboratorio realizados a la muestra cantera “Cerro Mocho”, los resultados obtenidos cumplen con las especificaciones estipuladas en la Norma E.70 Albañilería, siendo así apta para la realización de mortero en los muros de albañilería.

Composición química de las fibras

Para realizar el análisis químico se extrajo una muestra de 500 gr de fibra de cacao y fibra de algarroba, cada una por separado, la misma que fue llevada al laboratorio de análisis REVILAB, donde se encargaron de analizar la muestra de acuerdo a los pruebas que nosotros realizamos en nuestro tema de investigación es decir se hicieron pruebas específicas para ver cómo influyen sus propiedades químicas y físicas en nuestros ensayos en las unidades de albañilería, estos ensayos fueron los siguientes: pH, Humedad, Ceniza, Oxido de Silicio (%SiO₂) y poder calorífico (KJ/kg).

Figura 35:PH fibra de cacao-algarroba



Fuente: Elaboración propia

Figura 36:Ensayo Físico-químico fibra cacao

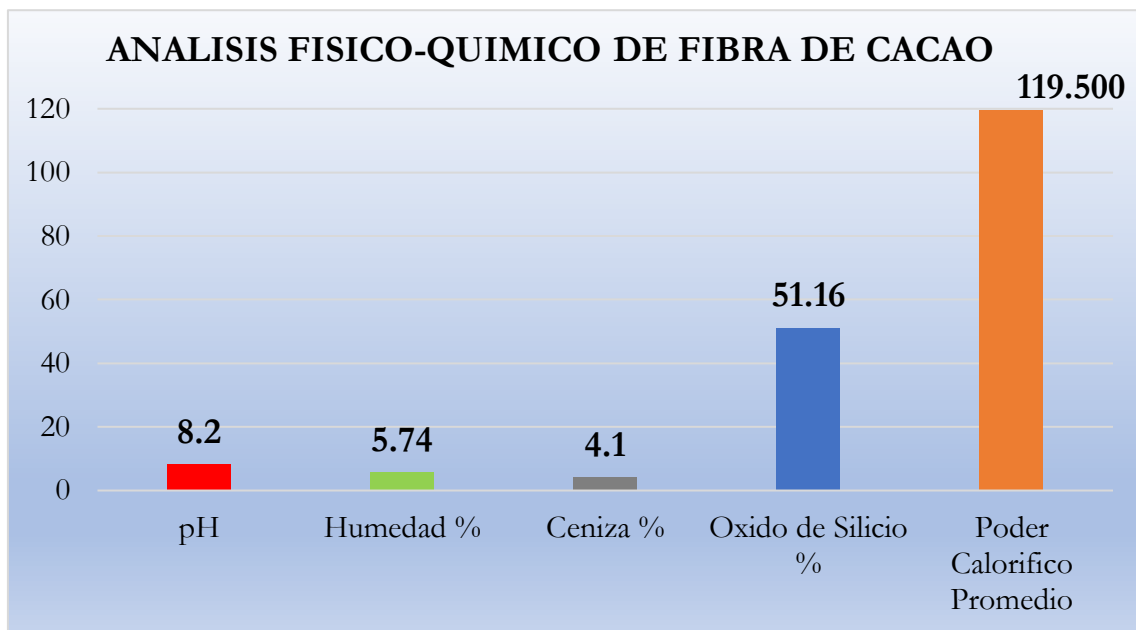
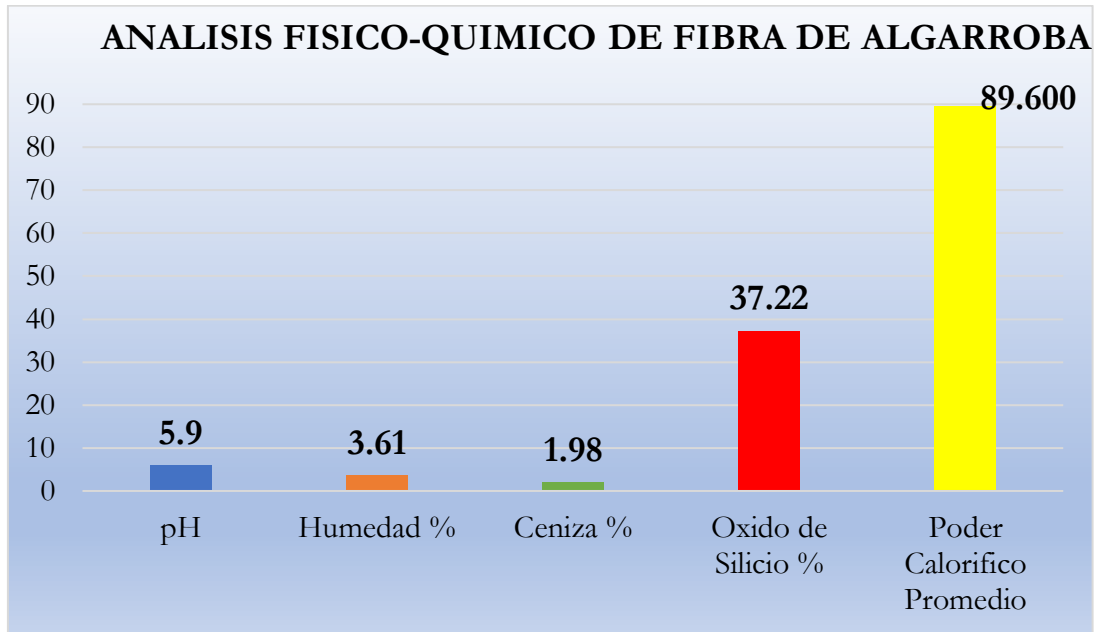


Figura 37: Ensayo físico-químico fibra de algarroba



Interpretación:

De la figura 36 y 37 se puede apreciar los componentes químicos que muestran las fibras de cacao y las fibras algarroba, realizados en el laboratorio Rivelab, en la cual se puede observar que los resultados de PH, humedad, ceniza, oxido de calcio son menores que en la fibra de algarroba, y con respecto al poder calorífico la fibra de cacao es mucho mayor que el de algarroba.

Ubicación de laboratorio

Los ensayos de laboratorio de las propiedades físicas y mecánicas fueron realizados en ITLO, Laboratorio, consultoría y construcción, ubicado en el distrito Veintiséis de octubre, provincia Piura, Departamento Piura.

- Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao- algarroba en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Ensayo de variación dimensional

Se ensayaron 10 especímenes de ladrillo artesanal con la adición 0%, 1%, 1.5%,2% y 4%, de fibra de cacao así como fibra de algarroba, para ello utilizamos una regla de acero graduada en divisiones de 1mm y procedimos a medir el largo (L), ancho(A) y altura (H), todo el procedimiento se realizó de acuerdo a la NTP 399.613.

Figura 38 Variación Dimensional muestra Patrón



Fuente: Elaboración propia

Figura 39: variación dimensional cacao 1%



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo Muestra Patrón 0%

Muestra patrón	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
P1	69.5	7.33	90	5.26	191.75	4.13
P2	69.75	7.00	90.25	5.00	192	4.00
P3	69.75	7.00	90.5	4.74	192.25	3.88
P4	70	6.67	89.75	5.53	192.25	3.88
P5	69.75	7.00	88.75	6.58	191.5	4.25
P6	69.5	7.33	89.5	5.79	192	4.00
P7	70	6.67	89.75	5.53	191.25	4.38
P8	69.75	7.00	90	5.26	192	4.00
P9	69.5	7.33	90.5	4.74	192.75	3.63
P10	69.75	7.00	89.75	5.53	192.25	3.88
Promedio	69.73	7.03	89.875	5.39	192	4
Desv.Est.	0.18		0.5		0.4	
C.V %	0.26		0.58		0.22	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición del 0% (Muestra patrón) presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.26%, 0.58%, 0.22% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además que la variación dimensional en la muestra patrón tiene una H= 7.03%, A= 5.39% y L= 4%.

Tabla 24: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 1%

Cacao 1%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	70	6.67	89.75	5.53	191.5	4.25
C2	69.75	7.00	89.75	5.53	190.75	4.63
C3	69.75	7.00	89.5	5.79	191.5	4.25
C4	70.5	6.00	92	3.16	192	4.00
C5	70	6.67	89.75	5.53	192.5	3.75
C6	70	6.67	90.25	5.00	191.75	4.13
C7	70.25	6.33	89.5	5.79	192.5	3.75
C8	69.5	7.33	90.5	4.74	192.5	3.75
C9	69.75	7.00	89.75	5.53	192.75	3.63
C10	70.5	6.00	89	6.32	192.5	3.75
Promedio	70.00	6.67	89.98	5.29	192.03	3.99
Desv.Est.	0.33		0.8		0.64	
C.V %	0.48		0.91		0.33	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de cacao al 1%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.48%, 0.91%, 0.33% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además que la variación dimensional en la muestra cacao 1% tiene una H=6.67%, A= 5.29% y en el largo L= 3.99%.

Tabla 25: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 1.5%

Cacao 1.5%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	70.25	6.33	88.75	6.58	193.75	3.13
C2	69.5	7.33	89.25	6.05	192.5	3.75
C3	70.5	6.00	89.75	5.53	191.5	4.25
C4	70	6.67	90.25	5.00	190.75	4.63
C5	69.5	7.33	91	4.21	190.75	4.63
C6	70.5	6.00	88.75	6.58	191.75	4.13
C7	69.75	7.00	89.25	6.05	192	4.00
C8	69.5	7.33	89	6.32	192.5	3.75
C9	69	8.00	89.25	6.05	192.25	3.88
C10	68.5	8.67	88	7.37	192.5	3.75
Promedio	69.70	7.07	89.33	5.97	192.03	3.99
Desv.Est.	0.64		0.8		0.90	
C.V %	0.92		0.94		0.47	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de cacao al 1.5%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.92%, 0.94%, 0.47% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además que cacao 1.5% tiene H= 7.07%, en el ancho A=5.97% y en el largo H=3.99%.

Tabla 26: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 2%

Cacao 2%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	70	6.67	90	5.26	193	3.50
C2	70	6.67	88.25	7.11	193.25	3.38
C3	69.75	7.00	90.25	5.00	191.25	4.38
C4	69.5	7.33	88.75	6.58	191.75	4.13
C5	69.5	7.33	90	5.26	193.5	3.25
C6	69.5	7.33	89.25	6.05	191.25	4.38
C7	70	6.67	90.25	5.00	190.5	4.75
C8	69.5	7.33	90	5.26	192.5	3.75
C9	69.5	7.33	89.75	5.53	191.5	4.25
C10	68.5	8.67	88.25	7.11	191.5	4.25
Promedio	69.58	7.23	89.48	5.82	192.00	4.00
Desv.Est.	0.44		0.8		1.00	
C.V %	0.63		0.89		0.52	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de cacao al 2%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.63%, 0.8%, 0.52% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además que la variación dimensional en la muestra cacao 2% tienen una H=7.23%, A=5.82% y L= 4%.

Tabla 27: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra cacao 4%

Cacao 4%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	69.5	7.33	90	5.26	193	3.50
C2	70	6.67	88.25	7.11	193.25	3.38
C3	69.75	7.00	90.25	5.00	191.5	4.25
C4	69.5	7.33	88.75	6.58	191.75	4.13
C5	69.25	7.67	90	5.26	193.25	3.38
C6	68.75	8.33	89.25	6.05	191.25	4.38
C7	68.5	8.67	89.75	5.53	190.5	4.75
C8	68.75	8.33	89.75	5.53	192.25	3.88
C9	68.25	9.00	89.25	6.05	191.5	4.25
C10	68.5	8.67	88.25	7.11	191.5	4.25
Promedio	69.08	7.90	89.35	5.95	191.98	4.01
Desv.Est.	0.60		0.7		0.93	
C.V %	0.87		0.82		0.49	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de cacao al 4%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.87%, 0.82%, 0.49% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además que la variación dimensional en la muestra cacao 4% tienen una H=7.9%, A=5.95% y L= 4.01%

Tabla 28: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 1%

Algarroba 1%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	69.75	7.00	89.75	5.53	191.5	4.25
C2	69.25	7.67	89.5	5.79	192.25	3.88
C3	70	6.67	89.5	5.79	193	3.50
C4	69.5	7.33	89.75	5.53	192	4.00
C5	69.25	7.67	90.5	4.74	193	3.50
C6	70.25	6.33	89.25	6.05	192.25	3.88
C7	70.25	6.33	89.5	5.79	190.75	4.63
C8	69.5	7.33	89.25	6.05	192.75	3.63
C9	69.25	7.67	88.25	7.11	191.75	4.13
C10	69.75	7.00	89.75	5.53	191.5	4.25
Promedio	69.68	7.10	89.50	5.79	192.08	3.96
Desv.Est.	0.39		0.6		0.73	
C.V %	0.56		0.63		0.38	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de algarroba al 1%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.56%, 0.63%, 0.38% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además En la tabla mostrada se observar que la variación dimensional en la muestra algarroba 1% tiene una H=7.1%, A= 5.79% y L= 3.96%.

Tabla 29: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 1.5%

Algarroba 1.5%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	69.75	7.00	90.75	4.47	192.25	3.88
C2	69	8.00	90.5	4.74	191.5	4.25
C3	69.75	7.00	90	5.26	193.5	3.25
C4	69.25	7.67	89.5	5.79	191.75	4.13
C5	70	6.67	88.25	7.11	191.25	4.38
C6	68.75	8.33	90	5.26	191.25	4.38
C7	69.5	7.33	90.75	4.47	192.75	3.63
C8	70.5	6.00	90.25	5.00	191.75	4.13
C9	69.75	7.00	90.75	4.47	191.5	4.25
C10	70.5	6.00	89.25	6.05	193	3.50
Promedio	69.68	7.10	90.00	5.26	192.05	3.98
Desv.Est.	0.58		0.8		0.79	
C.V %	0.83		0.90		0.41	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de algarroba al 1.5%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.83%, 0.90%, 0.41% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además En la tabla mostrada se observa que la variación dimensional en la muestra algarroba 1.5% tiene una H=7.1%, A= 526% y L= 3.98%

Tabla 30: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 2%

Algarroba 2%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
C1	69.25	7.67	91.25	3.95	191.5	4.25
C2	69.5	7.33	89.75	5.53	193.25	3.38
C3	68.75	8.33	88.25	7.11	192.5	3.75
C4	69.5	7.33	90	5.26	191.75	4.13
C5	68.5	8.67	91.25	3.95	193.5	3.25
C6	70.25	6.33	89.5	5.79	190	5.00
C7	70	6.67	90.5	4.74	192.75	3.63
C8	69.75	7.00	91.5	3.68	192.25	3.88
C9	70.5	6.00	90.5	4.74	191.5	4.25
C10	70.25	6.33	89.5	5.79	191	4.50
Promedio	69.63	7.17	90.20	5.05	192.00	4.00
Desv.Est.	0.66		1.0		1.07	
C.V %	0.95		1.11		0.56	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de algarroba al 2%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.95%, 1.11%, 0.56% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además En la tabla mostrada se observar que la variación dimensional en la muestra algarroba 2% tiene una H=7.17%, A= 5.05% y L= 4%.

Tabla 31: Resultados del ensayo variación dimensional ladrillo con adición fibra Algarroba 4%

Algarroba 4%	Altura (mm)	%Variacion	Ancho (mm)	%Variacion	Largo (mm)	%Variacion
A1	69	8.00	90.5	4.74	193	3.50
A2	69.5	7.33	89.75	5.53	193.25	3.38
A3	68.75	8.33	88.25	7.11	191.5	4.25
A4	69.25	7.67	90	5.26	191.75	4.13
A5	68.5	8.67	89.5	5.79	193.25	3.38
A6	69.5	7.33	89.5	5.79	191.25	4.38
A7	69	8.00	89.75	5.53	190.5	4.75
A8	69	8.00	89.5	5.79	192.25	3.88
A9	68.5	8.67	89.25	6.05	191.5	4.25
A10	69	8.00	89.5	5.79	191.5	4.25
Promedio	69.00	8.00	89.55	5.74	191.98	4.01
Desv.Est.	0.35		0.6		0.93	
C.V %	0.51		0.64		0.49	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observó que los ladrillos con adición fibra de algarroba al 4%, presentan un coeficiente de variación en su alto, ancho y largo de 0.51%, 0.64%, 0.49% respectivamente, aceptándose el lote, debido a que está por debajo del 40% estipulado en la NTP 0.70(2006), Además En la tabla mostrada se observar que la variación dimensional en la muestra algarroba 4% tiene una H=8%, A= 5.74% y L= 3.99%.

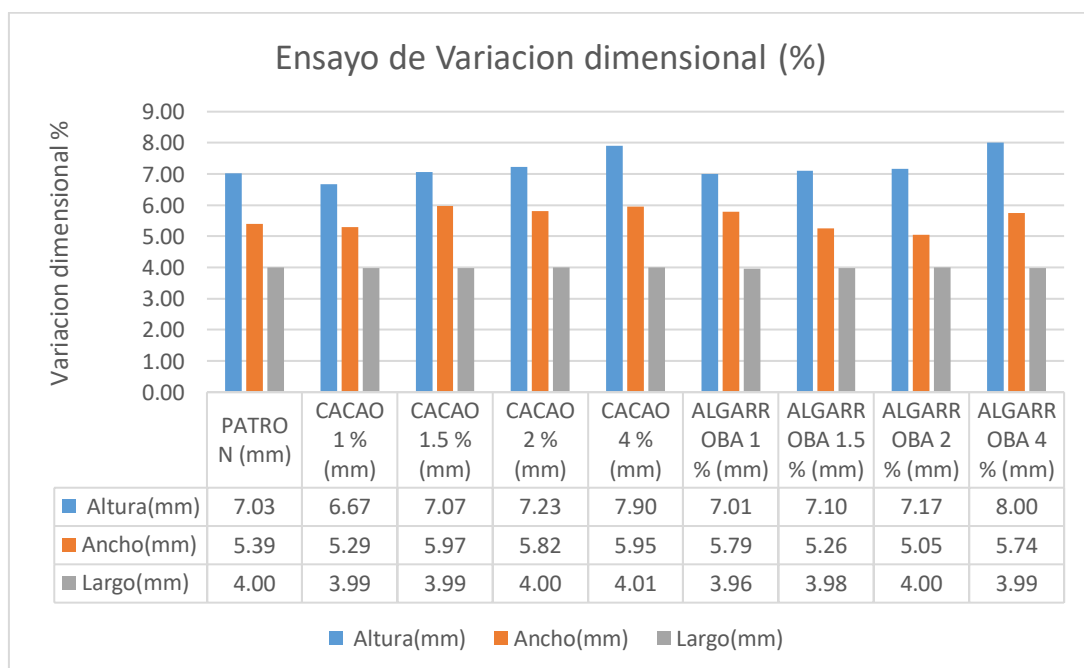
Tabla 32: Resumen de datos obtenidos del ensayo de variación dimensional

COMPARACION VARIACION DIMENSIONAL FIBRA CACAO- FIBRA ALGARROBA							
	Altura (mm)	V.D %	Ancho (mm)	V.D %	Largo (mm)	V.D %	
PATRON (mm)	69.73	7.03	89.87	5.39	192	4	TIPO I
CACAO 1 % (mm)	70	6.67	89.98	5.29	192.03	3.99	TIPO I
CACAO 1.5 % (mm)	69.7	7.07	89.33	5.97	192.03	3.99	TIPO I
CACAO 2 % (mm)	69.58	7.23	89.48	5.82	192	4	TIPO I
CACAO 4 % (mm)	69.08	7.9	89.35	5.95	191.98	4.01	TIPO I
ALGARROBA 1 % (mm)	69.68	7.1	89.5	5.79	192.08	3.96	TIPO I
ALGARROBA 1.5 % (mm)	69.68	7.1	90	5.26	192.05	3.98	TIPO I
ALGARROBA 2 % (mm)	69.63	7.17	90.2	5.05	192	4	TIPO I
ALGARROBA 4 % (mm)	69	8	89.55	5.74	191.98	4.01	TIPO I

Fuente: Elaboración propia

La tabla resumen sobre ensayo de variación dimensional según dosificaciones 0%,1%,1.5%, 2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba, según resultados lo clasifica con un ladrillo de Tipo I, según NTE 0.70 (2006).

Figura 40: Resultados variación dimensión con dosificación de 0%, 1%, 1.5%,2% y 4% Patron-Fibra cacao-algarroba



Interpretación: en la figura 33, se compara los insumos en sus distintas dosificaciones, en comparación con el patrón, se aprecia que la variabilidad para cada dimensión de nuestra unidad de albañilería se mantiene constante es decir cada dimensión permanece dentro del rango para su clasificación según la NTP E.070 como ladrillo TIPO I.

Ensayo Alabeo

Se realizó ensayo a 10 especímenes de cada dosificación 0%, 1%,1.5%,2%,4% y 6% haciendo un total de 90 ladrillos, se colocaron en una superficie plana de vidrio, y luego con una regla graduada de acero de 1mm se procedió a realizar las medidas y registrar la distorsión cóncava y convexa de las muestras analizadas.

Figura 41: Alabeo de ladrillo con adición de fibra Algarroba 2%



Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Alabeo de ladrillo con adición de fibra cacao 1%



Fuente: Elaboración propia

Tabla 33:: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo muestra patrón 0%

LADRILLO DE ARCILLA PATRON 0%							
Fecha de Prueba	Muestra	Cara A		Cara B		Alabeo	
		cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	3	0	5	2	4.0	1.0
18/10/2021	M2	2	0	4	1	3.0	1.5
18/10/2021	M3	4	2	6	0	5.0	1.0
18/10/2021	M4	3	0	4	0	3.5	1.0
18/10/2021	M5	5	1	3	0	4.0	0.5
18/10/2021	M6	6	0	5	1	5.5	1.5
18/10/2021	M7	6	1	6	1	6.0	1.0
18/10/2021	M8	6	0	4	4	5.0	1.0
18/10/2021	M9	3	0	5	2	4.0	1.5
18/10/2021	M10	6	2	6	0	6.0	1.0
PROMEDIO						4.6	1.1

En la tabla se observa el alabeo en la muestra patrón, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 4.6 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 34: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra cacao al 1%

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE CACAO AL 1.0 %							
Fecha de Prueba	Muestra	cara A		cara B		Alabeo	
		cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	C1	2	3	6	0	4.0	1.5
18/10/2021	C2	5	2	7	0	6.0	1.0
18/10/2021	C3	5	1	5	2	5.0	1.5
18/10/2021	C4	6	1	5	2	5.5	1.5
18/10/2021	C5	4	0	6	1	5.0	1.0
18/10/2021	C6	3	0	6	0	4.5	1.0
18/10/2021	C7	3	2	7	1	5.0	1.5
18/10/2021	C8	7	1	5	0	6.0	1.0
18/10/2021	C9	3	2	5	1	4.0	1.5
18/10/2021	C10	5	1	6	1	5.5	1.0
PROMEDIO						5.1	1.3

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 1.0 % de fibra de cacao, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.01 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 35: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra Cacao al 1.5%

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE CACAO AL 1.5 %							
Fecha de Prueba	Muestra	CARA A		CARA B		ALABEO	
		cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	C1	4	0	6	1	5.0	1.5
18/10/2021	C2	3	1	7	1	5.0	1.0
18/10/2021	C3	4	0	5	0	4.5	1.0
18/10/2021	C4	5	0	8	0	6.5	1.0
18/10/2021	C5	6	1	7	2	6.5	1.5
18/10/2021	C6	5	1	5	3	5.0	1.0
18/10/2021	C7	6	0	7	2	6.5	1.0
18/10/2021	C8	3	0	5	3	4.0	1.5
18/10/2021	C9	2	1	6	0	4.0	1.0
18/10/2021	C10	4	2	6	0	5.0	1.0
PROMEDIO						5.2	1.2

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 1.5 % de fibra de cacao, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.2 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 36: Resultados del *ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra Cacao al 2%*

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE CACAO AL 2.0 %							
Fecha de Prueba	Muestra	cara A		cara B		alabeo	
		cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	C1	3	2	5	2	4.0	2.0
18/10/2021	C2	5	1	6	4	5.5	2.5
18/10/2021	C3	6	0	5	4	5.5	2.0
18/10/2021	C4	4	0	6	0	5.0	1.0
18/10/2021	C5	6	1	7	0	6.5	1.5
18/10/2021	C6	6	2	5	5	5.5	2.0
18/10/2021	C7	3	1	6	0	4.5	2.0
18/10/2021	C8	5	3	7	1	6.0	2.0
18/10/2021	C9	4	1	5	0	4.5	2.0
18/10/2021	C10	5	2	5	0	5.0	1.0
PROMEDIO						5.2	1.8

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 2.0 % de fibra cacao, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.20 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 37: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra Cacao 4%

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE CACAO AL 4.0 %							
Fecha de Prueba	Muestra	cara A		cara B		alabeo	
		cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	C1	5	3	6	3	5.5	3.0
18/10/2021	C2	6	2	6	2	6.0	2.0
18/10/2021	C3	6	1	5	3	5.5	2.0
18/10/2021	C4	5	1	6	4	5.5	2.5
18/10/2021	C5	6	3	4	4	5.0	3.5
18/10/2021	C6	5	2	6	3	5.5	2.5
18/10/2021	C7	5	3	6	2	5.5	2.5
18/10/2021	C8	6	3	5	4	5.5	3.5
18/10/2021	C9	6	3	5	3	5.5	3.0
18/10/2021	C10	6	2	6	3	6.0	2.5
				PROMEDIO		5.6	2.7

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 4 % de fibra cacao, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.55 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 38:: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 1%

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE ALGARROBA AL 1.0 %							
Fecha de prueba	Muestra	cara A		cara B		alabeo	
		cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	A1	7	0	5	2	6.0	1.0
18/10/2021	A2	5	2	6	0	5.5	1.5
18/10/2021	A3	6	3	6	0	6.0	1.5
18/10/2021	A4	4	2	4	0	4.0	1.0
18/10/2021	A5	5	0	7	1	6.0	2.0
18/10/2021	A6	6	2	7	5	6.5	2.0
18/10/2021	A7	4	3	6	2	5.0	1.5
18/10/2021	A8	6	0	5	4	5.5	2.0
18/10/2021	A9	6	1	4	2	5.0	1.5
18/10/2021	A10	4	0	5	5	4.5	2.5
				PROMEDIO		5.4	1.7

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 1.0 % de fibra de algarroba, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.40 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 39: Resultados del *ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 1.5%*

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE ALGARROBA AL 1.5 %							
Fecha de Prueba	Muestra	cara a		cara b		alabeo	
		Concavo	Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	A1	3	1	6	0	4.5	1.5
18/10/2021	A2	6	0	6	3	6.0	1.5
18/10/2021	A3	4	2	5	1	4.5	1.5
18/10/2021	A4	3	2	3	0	3.0	1.0
18/10/2021	A5	5	0	5	5	5.0	2.0
18/10/2021	A6	2	3	7	5	4.5	2.0
18/10/2021	A7	6	0	3	0	4.5	2.0
18/10/2021	A8	5	0	4	0	4.5	2.0
18/10/2021	A9	5	2	6	1	5.5	1.5
18/10/2021	A10	6	1	6	1	6.0	1.0
				PROMEDIO		4.8	1.6

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 1.5 % de fibra algarroba, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 4.80 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 40: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 2%

LADRILLO DE ARCILLA CON FIBRA DE ALGARROBA AL 2.0 %							
Fecha de Prueba	Muestra	cara A		cara B		Alabeo	
		Cóncavo	convexo	cóncavo	convexo	cóncavo	convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	A1	3	2	5	2	4.0	2.0
18/10/2021	A2	5	1	6	4	5.5	2.5
18/10/2021	A3	6	0	5	4	5.5	2.0
18/10/2021	A4	4	0	6	0	5.0	0.0
18/10/2021	A5	6	1	7	0	6.5	0.5
18/10/2021	A6	6	2	5	5	5.5	3.5
18/10/2021	A7	3	1	6	0	4.5	0.5
18/10/2021	A8	5	3	7	1	6.0	2.0
18/10/2021	A9	4	1	5	0	4.5	0.5
18/10/2021	A10	5	2	5	0	5.0	1.0
				PROMEDIO		5.2	1.5

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 2.0 % de fibra de algarroba, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.20 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

Tabla 41: Resultados del ensayo de alabeo-ladrillo con adición de fibra algarroba 4%

LADRILLO DE ARCILLA CON ADICION DE FIBRA ALGARROBA AL 4.0 %							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		Concavo	Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	6	3	6	3	6	3
18/10/2021	M2	4	2	5	3	4.5	2.5
18/10/2021	M3	3	3	6	2	4.5	2.5
18/10/2021	M4	5	4	6	4	5.5	4
18/10/2021	M5	5	2	6	3	5.5	2.5
18/10/2021	M6	6	3	5	4	5.5	3.5
18/10/2021	M7	6	2	4	4	5	3
18/10/2021	M8	5	3	4	3	4.5	3
18/10/2021	M9	5	3	6	2	5.5	2.5
18/10/2021	M10	5	3	5	2	5	2.5
				PROMEDIO		5.15	2.9

En la tabla se observa el alabeo en nuestra dosificación al 4.0 % de fibra de algarroba, resultado del promedio de 10 unidades de albañilería, se inclina hacia la concavidad, dando un promedio de 5.15 mm el cual lo clasifica según la NTP E.070 como clase de Ladrillo III el cual comprende un rango de 4 – 6 de alabeo.

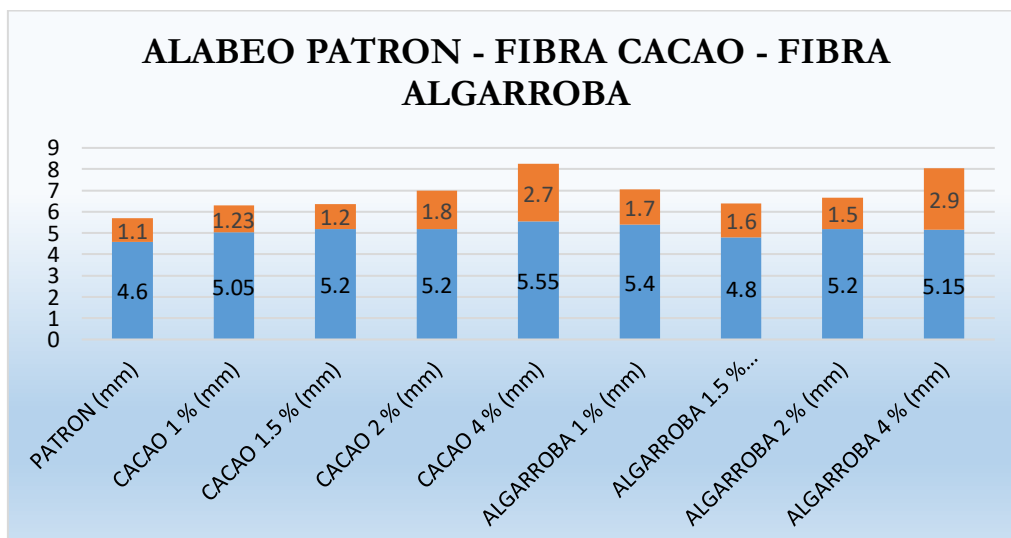
Tabla 42: Resumen de resultados del ensayo de Alabeo

Muestra	Alabeo promedio	
	Concavo mm	Convexo mm
Ladrillos patrón 0%	4.6	1.1
Ladrillos con adición fibra de cacao 1 %	5.05	1.3
Ladrillos con adición fibra de cacao 1.5 %	5.2	1.2
Ladrillos con adición fibra de cacao 2 %	5.2	1.8
Ladrillos con adición fibra de cacao 4 %	5.55	2.7
Ladrillos con adición fibra de algarroba 1 %	5.4	1.7
Ladrillos con adición fibra de algarroba 1.5 %	4.8	1.6
Ladrillos con adición fibra de algarroba 2 %	5.2	1.5
Ladrillos con adición fibra de algarroba 4 %	5.15	2.9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla, se observa el alabeo promedio con las dosificaciones 0%,1%,1.5%,2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba, pudiéndolas clasificar como un ladrillo de Tipo I hasta Tipo IV, según NTP 0.70 (2006), ya que su alabeo promedio es de 4mm y 6mm.

Figura 43: Resultados del ensayo de alabeo con dosificación 0%,1%,1.5%,2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba



Interpretación: En la gráfica mostrada se puede observar que la superficie cóncava presenta un mayor alabeo, en comparación de la superficie convexa entre ambas fibras tanto de cacao como de algarroba, clasificándola según NTE 0.70(2006), como un ladrillo de tipo I a tipo III.

Ensayo de Absorción

Se realizó este ensayo a 5 especímenes por cada dosificación, lo primero que se hicimos fue marcar la muestra, luego realizamos al pesado y fueron sometidos al horno a una temperatura entre 110°C hasta 115°C por un tiempo de 24h, luego de ello dejamos secar un periodo de 4h y se pesaron. Acto seguido precedimos a sumergir los ladrillos en agua destilada durante 24h, por último, los secamos con un trapo y se procedió a pesar nuevamente y registramos la información para ser procesada.

Figura 44: Pesado de muestra



Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Muestra al horno



Fuente: Elaboración propia

Figura 46: Sumersión



Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Pesado muestra húmeda



Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Resultado del ensayo de absorción- Ladrillo Muestra patrón

LADRILLO DE ARCILLA					
Fecha de Inicio	Muestra Patrón	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	P1	1924.20	2304.30	19.75	Cumple
	P2	1986.90	2384.40	20.01	Cumple
	P3	1815.50	2182.50	20.21	Cumple
	P4	1826.60	2160.40	18.27	Cumple
	P5	1834.60	2165.60	18.04	Cumple
Promedio		19.27			Cumple

Fuente elaboración propia

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos muestra patrón alcanzó un promedio de 19.26% de absorción, siendo así que si cumple con la NTP 070 de albañilería.

Tabla 44: Resultados de *ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 1%*

LADRILLO DE ARCILLA					
Fecha de Inicio	Muestra cacao 1%	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1960.20	2305.00	17.59	Cumple
	C2	1929.60	2269.40	17.61	Cumple
	C3	1876.20	2226.60	18.68	Cumple
	C4	1955.80	2281.10	16.63	Cumple
	C5	1956.70	2301.10	17.60	Cumple
Promedio		17.62			Cumple

Fuente elaboración propia

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de cacao 1%, este alcanzó un promedio de 17.62% de absorción, siendo así que, si cumple con la NTP 070 de albañilería, y superando de esta manera los resultados de la muestra patrón.

Tabla 45: Resultados de *ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 1.5%*

LADRILLO DE ARCILLA					
Fecha de Inicio	Muestra cacao 1.5%	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1838.70	2212.30	20.32	Cumple
	C2	1845.00	2198.20	19.14	Cumple
	C3	1882.00	2228.30	18.40	Cumple
	C4	1848.80	2234.10	20.84	Cumple
	C5	1866.10	2214.50	18.67	Cumple
Promedio		19.47			Cumple

Fuente elaboración propia

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de cacao 1.5%, este alcanzó un promedio de 19.47% de absorción, siendo así que, si cumple con la NTP 070(2006) de albañilería.

Tabla 46: Resultados de ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 2%

LADRILLO DE ARCILLA					
Fecha de Inicio	Muestra cacao 2%	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1728.60	2107.10	21.90	Cumple
	C2	1737.30	2116.70	21.84	Cumple
	C3	1757.30	2139.60	21.75	Cumple
	C4	1736.00	2106.50	21.34	Cumple
	C5	1766.00	2115.00	19.76	Cumple
Promedio		21.32		Cumple	

Fuente elaboración propia

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de cacao 2%, este alcanzó un promedio de 21.32% de absorción, siendo así que, si cumple con la NTP 070 de albañilería.

Tabla 47: Resultados de ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra cacao al 4%

LADRILLO DE ARCILLA CACAO 4 %					
Fecha de Inicio	Muestra cacao 4 %	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1710.2	2124.9	24.25	No Cumple
	C2	1695.5	2092.6	23.42	No Cumple
	C3	1680.6	2102.3	25.09	No Cumple
	C4	1693.8	2089.4	23.36	No Cumple
	C5	1701.2	2104.4	23.70	No Cumple
Promedio		23.96		No Cumple	

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de cacao 4%, este alcanzó un promedio de 23.96% de absorción, siendo así que, NO cumple con la NTP 070 de albañilería, cuyo promedio excede el 22% de absorción en la unidad de albañilería de arcilla.

Tabla 48: Resultados de *ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba 1%*

LADRILLO DE ARCILLA ALGARROBA 1%					
Fecha de Inicio	Muestra algarroba 1%	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTE E. 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1898.90	2260.00	19.02	Cumple
	A2	1923.50	2278.50	18.46	Cumple
	A3	1915.20	2300.10	20.10	Cumple
	A4	1901.60	2275.00	19.64	Cumple
	A5	1908.60	2248.90	17.83	Cumple
Promedio		19.01		Cumple	

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de algarroba 1%, este alcanzó un promedio de 19.01% de absorción, siendo así que, si cumple con la NTP 070 de albañilería, superando con la mínima diferencia a la muestra patrón.

Tabla 49: Resultados de *ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba a 1.5%*

LADRILLO DE ARCILLA					
Fecha de Inicio	Muestra algarroba 1.5%	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1901.10	2259.80	18.87	Cumple
	A2	1895.50	2267.90	19.65	Cumple
	A3	1904.50	2311.00	21.34	Cumple
	A4	1945.00	2309.30	18.73	Cumple
	A5	1899.20	2278.00	19.95	Cumple
Promedio		19.71		Cumple	

Fuente elaboración propia

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de algarroba 1.5%, este alcanzó un promedio de 19.71% de absorción, siendo así que, si cumple con la NTP 070 de albañilería, superando con la mínima diferencia a la muestra patrón.

Tabla 50: Resultados de ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba 2%

LADRILLO DE ARCILLA ALGARROBA 2%					
Fecha de Inicio	Muestra algarroba 2%	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm3)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1880.30	2240.00	19.13	Cumple
	A2	1893.90	2291.00	20.97	Cumple
	A3	1899.70	2290.30	20.56	Cumple
	A4	1878.60	2284.20	21.59	Cumple
	A5	1901.10	2286.00	20.25	Cumple
Promedio		20.50			Cumple

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de algarroba 2%, este alcanzó un promedio de 20.5% de absorción, siendo así que, si cumple con la NTE 070 de albañilería, superando con la mínima diferencia a la muestra patrón.

Tabla 51: Resultados de ensayo de absorción- Ladrillo con adición fibra algarroba 4%

LADRILLO DE ARCILLA ALGARROBA 4 %					
Fecha de Inicio	Muestra algarroba 4 %	Peso seco (gr)	Peso Sumergido (gr)	Absorción (gr/cm3)	Según NTP 070
				(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1699.8	2114.2	24.38	No Cumple
	A2	1725.6	2135.9	23.78	No Cumple
	A3	1746.5	2198.4	25.87	No Cumple
	A4	1795.5	2214.4	23.33	No Cumple
	A5	1801.4	2219.1	23.19	No Cumple
Promedio		24.11			No Cumple

Lo que se puede apreciar en la tabla sobre ladrillos con adición de fibra de algarroba 4%, este alcanzó un promedio de 24.11% de absorción, siendo así que, NO cumple con la NTE 070 de albañilería, cuyo promedio excede el 22% de absorción en la unidad de albañilería de arcilla.

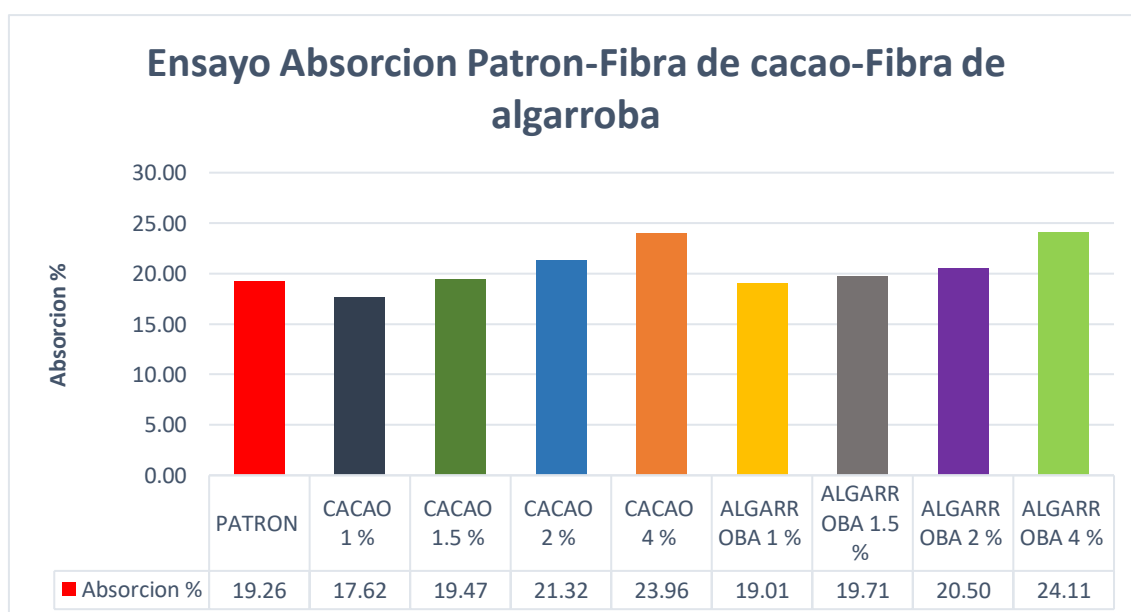
Tabla 52: Resumen de resultados del ensayo de Absorción de ladrillos con adición del 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba

MUESTRA	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP 070
	(%)	No mayor que 22%
Ladrillo patrón 0%	19.26	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de cacao 1 %	17.62	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de cacao 1.5 %	19.47	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de cacao 2 %	21.32	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de cacao 4 %	23.96	No Cumple
Ladrillo con adición de fibra de algarroba 1 %	19.01	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de algarroba 1.5 %	19.71	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de algarroba 2 %	20.50	Cumple
Ladrillo con adición de fibra de algarroba 4 %	24.11	No Cumple

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede observar que la Absorción promedio de los ladrillos para las dosificaciones 0%, 1%, 1.5%, 2% de fibra de cacao y fibra de algarroba están por debajo del 22% de absorción, cumpliendo con la NTP 0.70(2006), a excepción de los ladrillos con adición del 4% en ambas fibras están por encima del 22%, siendo así que no cumplieron con la normativa.

Figura 48: Resultados del ensayo de Absorción con adición del 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba



Interpretación: En la figura se puede observar que los ladrillos con la adición del 1% de fibra de cacao y fibra de algarroba obtuvo una Absorción más baja de 17.62% y 19.01% respectivamente, así mismo estos cumplen con la NTE 0.70(2006), cuya Absorción máxima es el 22%.

Ensayo resistencia a la compresión

Se ensayaron 5 especímenes por cada dosificación 0%,1%,1.5%,2% y 4% con adición de fibra de cacao y fibra de algarroba, antes de proceder al ensayo fueron refrendados con yeso, cemento y aceite y se dejó reposar por un periodo de 24 horas antes de comenzar con el ensayo. Luego se procedió a realizar la prueba aplicando la carga hasta la mitad de la máxima esperada, y se realizó un ajuste en los controles de la máquina de tal manera que la carga fue aplicada a una velocidad uniforme.

Figura 49: resistencia a la compresión



Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Rotura de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Tabla 53: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo Muestra patrón

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
M1	MUESTRA PATRON	20/10/2021	19.1	9	6.90	171.90	85.14	8681.7	50.50
M2		20/10/2021	19.2	9	6.25	172.80	86.87	8858.1	51.26
M3		20/10/2021	19.2	9	6.25	172.80	105.40	10747.6	62.20
M4		21/10/2021	19.2	8.9	6.25	170.88	87.23	8894.8	52.05
M5		20/10/2021	19.1	8.8	5.63	168.08	85.90	8759.2	52.11
PROMEDIO									53.63

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra patrón tiene un promedio de 53.63 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

Tabla 54: Resultados del *ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 1%*

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	CACAO 1%	20/10/2021	19	8.9	7.00	169.10	105.10	10717.0	63.38
C2		20/10/2021	19	8.9	6.90	169.10	142.21	14501.2	85.75
C3		20/10/2021	19.1	8.9	7.00	169.99	146.28	14916.2	87.75
C4		21/10/2021	19	9.2	6.90	174.80	141.34	14412.4	82.45
C5		20/10/2021	19	8.9	7.00	169.10	145.25	14811.1	87.59
PROMEDIO									81.38

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 47 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de cacao 1% tuvo un promedio de 81.38 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

Tabla 55: Resultados del *ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 1.5%*

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	CACAO 1.5%	20/10/2021	19.2	8.8	6.90	168.96	89.84	9161.0	54.22
C2		20/10/2021	19.1	8.9	6.90	169.99	91.75	9355.7	55.04
C3		20/10/2021	19.2	8.9	7.00	170.88	88.08	8981.5	52.56
C4		21/10/2021	19.1	8.9	6.90	169.99	90.05	9182.4	54.02
C5		20/10/2021	19.2	8.8	6.90	168.96	89.09	9084.5	53.77
PROMEDIO									53.92

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de cacao 1.5% tuvo un promedio de 53.92 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

Tabla 56: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 2%

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	CACAO 2%	20/10/2021	19.3	9	7.00	173.70	89.15	9090.6	52.34
C2		20/10/2021	19.3	8.8	7.00	169.84	75.91	7740.5	45.58
C3		20/10/2021	19.1	9	6.90	171.90	88.37	9011.1	52.42
C4		21/10/2021	19.1	8.8	6.90	168.08	84.05	8570.6	50.99
C5		20/10/2021	19.3	9	6.90	173.70	83.78	8543.0	49.18
PROMEDIO									50.10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de cacao 2% tuvo un promedio de 50.1 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

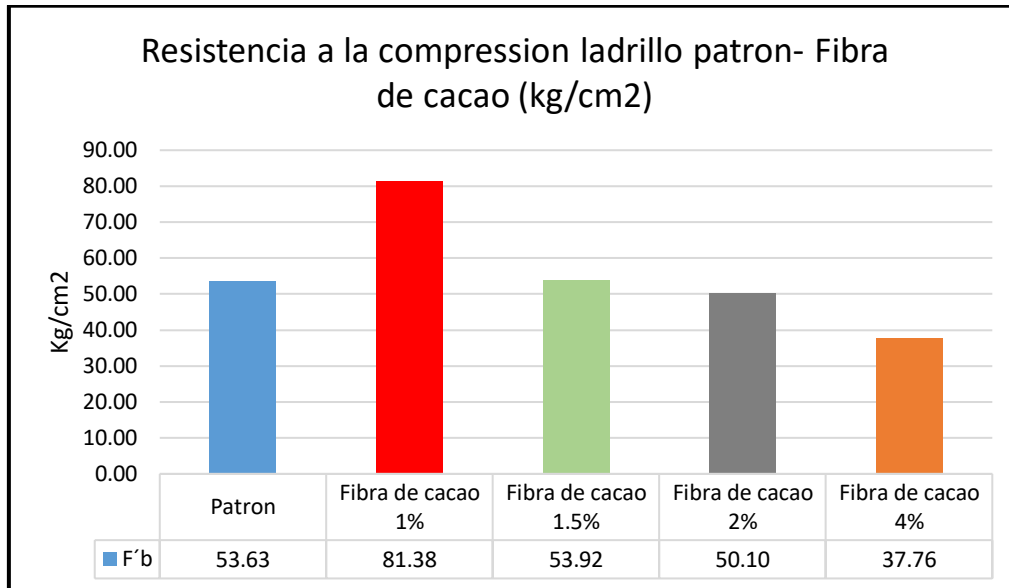
Tabla 57: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra cacao al 4%

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	CACAO 4%	20/10/2021	19.3	9	7.00	173.70	61.48	6269.1	36.09
C2		20/10/2021	19.32	8.82	7.00	170.40	65.78	6707.6	39.36
C3		20/10/2021	19.15	9.02	6.97	172.73	63.05	6429.2	37.22
C4		21/10/2021	19.17	8.87	6.95	170.04	65.96	6725.9	39.56
C5		20/10/2021	19.32	9	6.92	173.88	62.37	6359.9	36.58
PROMEDIO									37.76

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de cacao 4% tuvo un promedio de 37.76 kg/cm², siendo así que NO cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

Figura 51: Resistencia a la compresión del Muestra patrón- Fibra cacao



Interpretación: En la gráfica se puede apreciar que la dosificación de cacao adicionando el 1% obtuvo la mejor resistencia a la compresión con respecto a la muestra patrón y que las dosificaciones de cacao de 1%, 1.5% y 2% cumplen con la resistencia mínima, exigida en la NTE 0.70 Albañilería, a excepción de la dosificación del 4%, la cual no cumplió con la exigencia mínima de 50 kg/cm² según norma.

Tabla 58: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 1%

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	Algarroba 1%	20/10/2021	19.1	8.9	6.90	169.99	106.40	10849.6	63.82
C2		20/10/2021	19.2	8.9	6.90	170.88	110.00	11216.7	65.64
C3		20/10/2021	19.3	8.9	7.00	171.77	105.20	10727.2	62.45
C4		21/10/2021	19.1	9	6.90	171.90	101.25	10324.5	60.06
C5		20/10/2021	19.3	8.9	6.90	171.77	100.04	10201.1	59.39
PROMEDIO									62.27

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 51 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de algarroba 1% tuvo un promedio de 62.27 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

Tabla 59: Resultados del *ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 1.5%*

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	Algarroba 1.5%	20/10/2021	19.2	9	6.90	172.80	75.60	7708.9	44.61
C2		20/10/2021	19.1	9	6.90	171.90	80.25	8183.1	47.60
C3		20/10/2021	19.3	9	6.90	173.70	86.37	8807.1	50.70
C4		21/10/2021	19.1	8.9	7.00	169.99	88.09	8982.5	52.84
C5		20/10/2021	18.9	8.8	7.20	166.32	89.11	9086.5	54.63
PROMEDIO									50.08

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de algarroba 1% tuvo un promedio de 50.08 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

Tabla 60: Resultados del *ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 2%*

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	Algarroba 2%	20/10/2021	19.1	9.1	69.00	173.81	88.16	8989.7	51.72
C2		20/10/2021	19.3	8.9	69.00	171.77	75.91	7740.5	45.06
C3		20/10/2021	19.2	8.8	69.00	168.96	80.37	8195.3	48.50
C4		21/10/2021	19.3	9	70.00	173.70	84.05	8570.6	49.34
C5		20/10/2021	19.4	9	69.00	174.60	83.78	8543.0	48.93
PROMEDIO									48.71

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de algarroba 2% tuvo un promedio de 48.71 kg/cm², siendo así que cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

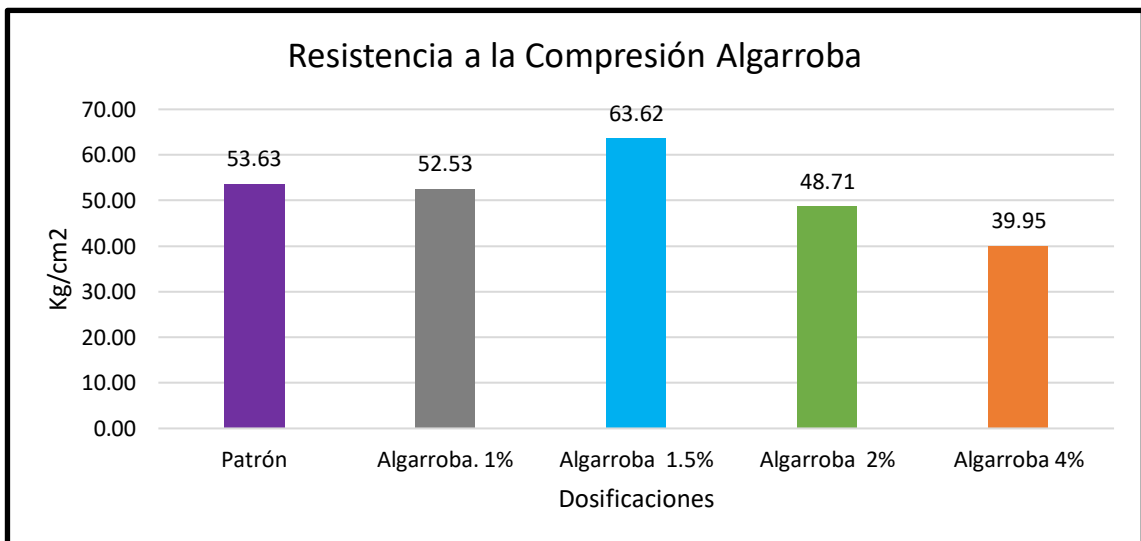
Tabla 61: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión- Ladrillo con adición de fibra Algarroba 4%

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (Kg/cm ²) (fb)
C1	Algarroba 4%	20/10/2021	19.15	9.05	6.90	173.31	67.98	6931.9	40.00
C2		20/10/2021	19.3	8.97	6.95	173.12	70.06	7144.0	41.27
C3		20/10/2021	19.25	8.82	6.87	169.79	68.45	6979.8	41.11
C4		21/10/2021	19.17	9	6.92	172.53	66.54	6785.1	39.33
C5		20/10/2021	19.35	9.1	6.85	176.09	65.67	6696.4	38.03
PROMEDIO									39.95

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 54 se observar que la resistencia a la compresión a la muestra con adición de cacao 4% tuvo un promedio de 39.95 kg/cm², siendo así que NO cumple con la resistencia mínima de 50 kg/cm² estipulada en la Norma E.070(2006).

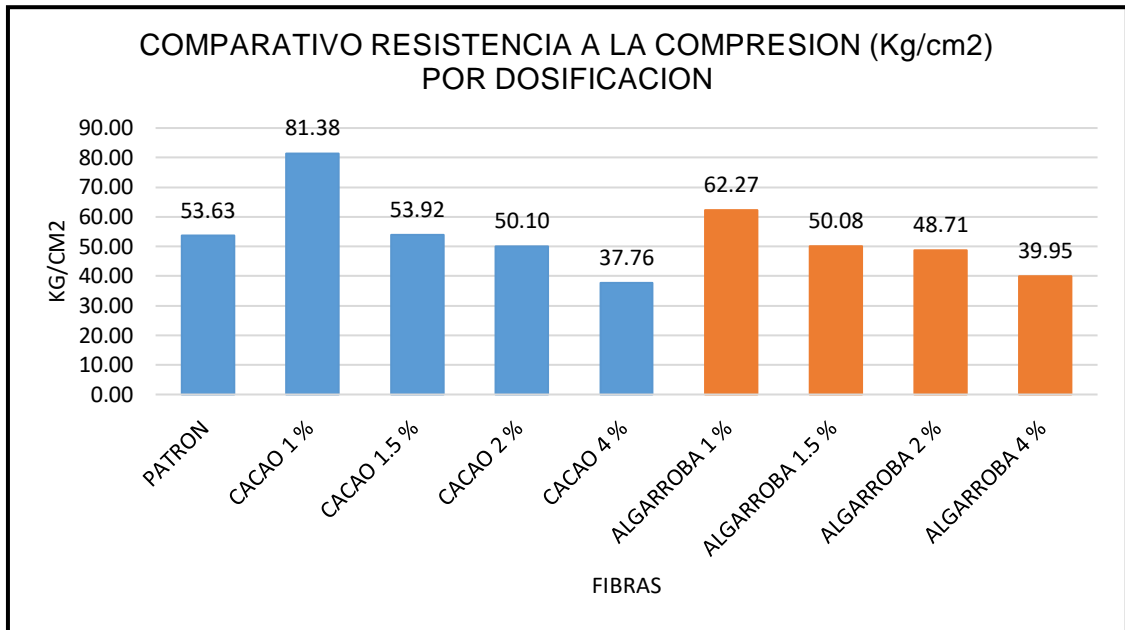
Figura 52: Resistencia a la compresión Algarroba-Muestra patrón



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura se puede observar que la dosificación de la algarroba de 1% y 1.5% cumplen con la resistencia mínima de 50kg/cm² según NTE E.070(2006), no siendo así para la dosificación de algarroba del 2% y 4% que está por debajo de lo requerido por la norma.

Figura 53: Comparación de resistencia a la compresión ladrillo patrón-ladrillo con adición fibra de Cacao fibra de algarroba



Interpretación: En la gráfica se puede observar que al hacer la comparación de ambas fibras de cacao como de algarroba, el que tuvo una mejor resistencia a la compresión es el cacao al 1% obteniendo una $f_b=81.38 \text{ km/cm}^2$, así mismo que a menor dosificación mejora las propiedades mecánicas del ladrillo.

Ensayo resistencia a la compresión axial

En esta prueba se ensayaron 3 prismas por cada dosificación que fueron contruidos del mismo material y ensayados a la misma edad, según Norma Técnica Peruana NTP 399.605 (método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería).

Figura 54: Prueba de Resistencia a la compresión axial



Fuente: Elaboración propia

Tabla 62: Resultados Resistencia a la compresión axial Patrón- fibra cacao

Identificación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Lectura de prensa	Carga Máxima (Kg)	Esbeltez	Factor	f m (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
LADRILLO PATRON	19.1	8.9	24.20	169.99	74.23	7569.2	2.7	1.04	46.31	45.63
	19.2	8.8	23.90	168.96	73.08	7452.0	2.7	1.04	45.87	
	19.1	9.0	24.10	171.90	72.48	7390.8	2.7	1.04	44.71	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 1%	19.1	8.8	23.70	168.08	89.87	9164.0	2.7	1.04	56.70	56.09
	19.0	8.9	23.50	169.10	87.75	8947.9	2.6	1.04	55.03	
	19.0	8.9	24.00	169.10	90.14	9191.6	2.7	1.04	56.53	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 1.5%	19.1	8.8	23.80	168.08	76.47	7797.6	2.7	1.04	48.25	47.68
	19.1	8.9	23.90	169.99	74.75	7622.3	2.7	1.04	46.63	
	19.0	8.9	23.60	169.10	76.78	7829.3	2.7	1.04	48.15	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 2%	19.0	9.0	23.80	171.00	67.35	6867.7	2.6	1.04	41.77	42.04
	19.1	8.8	23.70	168.08	66.37	6767.7	2.7	1.04	41.88	
	19.2	8.9	23.50	170.88	68.46	6980.9	2.6	1.04	42.49	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 4%	19.0	9.0	23.80	171.00	46.13	4703.9	2.6	1.04	28.61	30.15
	19.0	8.9	24.20	169.10	48.21	4916.0	2.7	1.04	30.23	
	19.2	8.8	23.80	168.96	50.38	5137.2	2.7	1.04	31.62	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N.º 53, se señala que la resistencia a la compresión axial de prismas con dosificaciones del 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de adición de fibra de cacao es de 45.63 kg/cm², 56.09 kg/cm², 47.68 kg/cm², 42.04 kg/cm² y 30.15 kg/cm² respectivamente. Siendo así que la dosificación de 0%, 1%, 1.5%, cumple con lo establecido en la NTE E0.70(2006), lo cual estipula una $f_m=35$ kg/cm² como mínimo para ladrillos artesanales, sin embargo, con la dosificación de 4% de

adición de fibra de cacao incumplen lo estipulado en la norma. Por lo que se deduce que, a mayor dosificación de fibra de cacao, la resistencia a la compresión disminuye en las pilas.

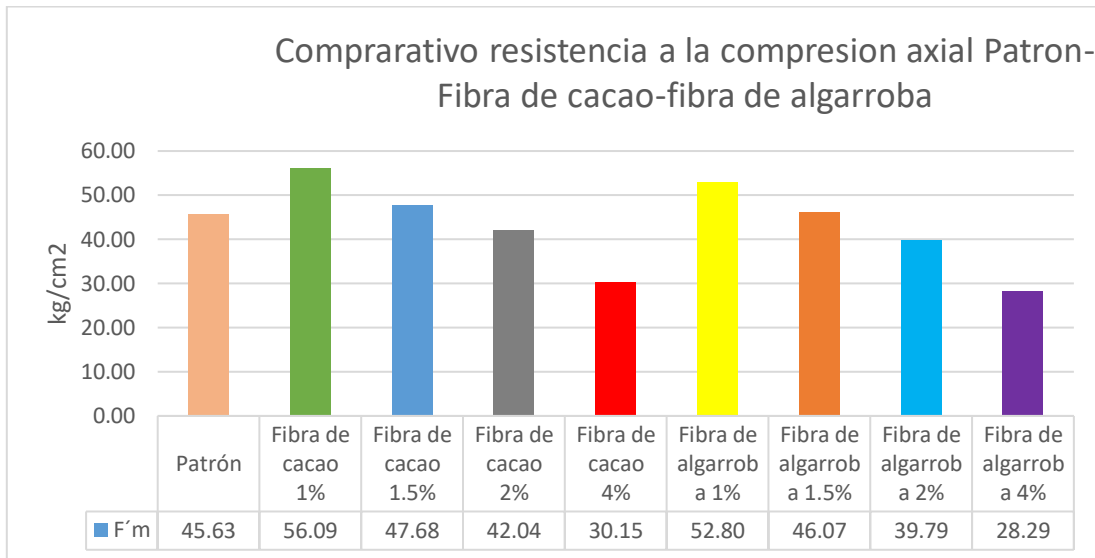
Tabla 63: Resultados Resistencia a la compresión axial Patrón-fibra algarroba

Identificación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Lectura de prensa	Carga Máxima (Kg)	Esbeltez	Factor	f m (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
LADRILLO PATRON	19.1	8.9	24.20	169.99	74.23	7569.2	2.7	1.04	46.31	45.63
	19.2	8.8	23.90	168.96	73.08	7452.0	2.7	1.04	45.87	
	19.1	9.0	24.10	171.90	72.48	7390.8	2.7	1.04	44.71	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 1%	19.1	8.9	24.10	169.99	85.14	8681.7	2.7	1.04	53.11	52.80
	19.0	9.0	21.50	171.00	86.38	8808.2	2.4	1.04	53.57	
	19.0	9.0	21.60	171.00	83.37	8501.2	2.4	1.04	51.70	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 1.5%	19.1	8.9	21.60	169.99	75.56	7704.9	2.4	1.04	47.14	46.07
	19.1	8.8	21.70	168.08	72.27	7369.4	2.5	1.04	45.60	
	19.0	8.7	21.70	165.30	70.87	7226.6	2.5	1.04	45.47	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 2%	19.0	8.8	21.70	167.20	65.09	6637.2	2.5	1.04	41.28	39.79
	19.1	8.8	21.60	168.08	60.58	6177.3	2.5	1.04	38.22	
	19.2	9.0	21.50	172.80	64.96	6624.0	2.4	1.04	39.87	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 4%	19.0	8.9	21.60	169.10	45.77	4667.2	2.4	1.04	28.70	28.29
	19.0	8.9	21.50	169.10	42.98	4382.7	2.4	1.04	26.95	
	19.2	8.8	21.60	168.96	46.56	4747.7	2.5	1.04	29.22	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 54, se señala que la resistencia a la compresión axial de prismas con dosificaciones del 0%, 1%,1.5%, 2% y 4% de adición de fibra de algarroba es de 45.63 kg/cm², 52.8 kg/cm², 46.07 kg/cm², 39.79 kg/cm² y 28.29 kg/cm² respectivamente. Siendo así que la dosificación de 0%, 1%, 1.5%, cumple con lo establecido en la NTE E0.70(2006), lo cual estipula una f m=35 kg/cm² como mínimo para ladrillos artesanales, sin embargo, con la dosificación del 4% de adición de fibra de algarroba incumplen lo estipulado en la norma. Por lo que se deduce que, a mayor dosificación de fibra de algarroba, la resistencia a la compresión disminuye en las pilas.

Figura 55: Resultados del ensayo de resistencia de la compresión Axial ladrillo patrón-ladrillo con adición fibra de cacao-fibra de algarroba



Interpretación: En la figura 44, se observa que las pilas de albañilería con dosificación 1% y 1.5% de ambas fibras presentan mayor resistencia a compresión axial con respecto al patrón, sin embargo, cuando se aumenta el porcentaje de fibra de cacao-algarroba, la resistencia comienza a decaer. Además, las pilas de 1% y 1.5% cumplen con la resistencia mínima de 35 kg/cm² estipula en la NTE E.070 (2006), siendo lo contrario al 2% y 4% de ambas fibras que no cumplieron con la resistencia mínima.

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal

La prueba se realizó en el laboratorio SEGENMA ubicado en el Distrito de Ferreñafe-Chiclayo, en la cual se ensayaron 3 muretes de albañilería por cada dosificación cuya dimensión mínima es 600 mm x 600 mm, estos fueron contruidos utilizando en toda la misma unidad de albañilería, mortero y mano de obra, asi mismo fueron almacenados durante 28 días, según NTP 399.621 (Normas para murete de albañilería).

Figura 56: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal



Fuente: Elaboración propia

Tabla 64: Resultado Resistencia a la compresión diagonal- Patrón- fibra Cacao

Espécimen	Largo mm	Alto mm	Espesor mm	Area bruta mm ²	Carga aplicada en TN	Carga aplicada en N	Constante	Esfuerzo cortante Mpa	Esfuerzo cortante kg-f/cm ²	Promedio kg-f/cm ²
MUESTRA PATRON	620	620	88	54560	4.3	42169.27	0.707	0.546	5.57	5.33
	615	610	89	54512.5	3.9	38246.54	0.707	0.496	5.06	
	605	610	89	54067.5	4.1	40207.90	0.707	0.526	5.36	
FIBRA DE CACAO 1%	604	606	89	53845	5.3	51976.07	0.707	0.682	6.96	6.99
	606	607	90	54585	5.5	53937.43	0.707	0.699	7.12	
	601	600	89	53444.5	5.2	50995.39	0.707	0.675	6.88	
FIBRA DE CACAO 1.5%	612	611	88	53812	4.3	42169.27	0.707	0.554	5.65	5.51
	605	604	89	53800.5	4.1	40207.90	0.707	0.528	5.39	
	608	610	89	54201	4.2	41188.58	0.707	0.537	5.48	
FIBRA DE CACAO 2%	603	605	90	54360	3.5	34323.82	0.707	0.446	4.55	4.62
	601	600	88	52844	3.4	33343.14	0.707	0.446	4.55	
	600	604	89	53578	3.6	35304.50	0.707	0.466	4.75	
FIBRA DE CACAO 4%	602	608	87	52635	2.2	21574.97	0.707	0.290	2.96	3.06
	605	610	88	53460	2.4	23536.33	0.707	0.311	3.17	
	606	609	88	53460	2.3	22555.65	0.707	0.298	3.04	

En la tabla N° 55, se señala que la resistencia a la compresión diagonal con muretes con dosificaciones del 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de adición de fibra de cacao es de 5.33 kg/cm², 6.99 kg/cm², 5.51 kg/cm², 4.62 kg/cm² y 3.06 kg/cm² respectivamente. Siendo así que la dosificación de 0%, 1%, 1.5%, cumple con lo establecido en la NTE E0.70(2006), lo cual estipula una $V^m=5.1$ kg/cm² como mínimo para muros de albañilería con ladrillos artesanales, sin embargo, con las dosificaciones de 2% y 4% de adición de fibra de cacao incumplen lo estipulado en la norma.

Tabla 65: Resultado Resistencia a la compresión diagonal- Patrón- fibra Algarroba

Espécimen	Largo mm	Alto mm	Espesor mm	Area bruta mm ²	Carga aplicada TN	Carga aplicada N	Constante	Esfuerzo cortante Mpa	Esfuerzo cortante kg-f/cm ²	Promedio kg-f/cm ²
PATRON	620	620	88	54560	4.3	42169.27	0.707	0.546	5.57	5.33
	615	610	89	54512.5	3.9	38246.54	0.707	0.496	5.06	
	605	610	89	54067.5	4.1	40207.90	0.707	0.526	5.36	
FIBRA DE ALGARROBA 1%	607	605	89	53934	4.8	47072.67	0.707	0.617	6.29	6.20
	610	607	88	53548	4.7	46091.99	0.707	0.609	6.21	
	612	609	89	54334.5	4.7	46091.99	0.707	0.600	6.12	
FIBRA DE ALGARROBA 1.5%	605	609	88	53416	3.8	37265.86	0.707	0.493	5.03	4.86
	604	602	89	53667	3.6	35304.50	0.707	0.465	4.74	
	607	602	90	54405	3.7	36285.18	0.707	0.472	4.81	
FIBRA DE ALGARROBA 2%	608	601	88	53196	3.2	31381.78	0.707	0.417	4.25	4.06
	610	608	90	54810	3	29420.42	0.707	0.379	3.87	
	608	607	89	54067.5	3.1	30401.10	0.707	0.398	4.05	
FIBRA DE ALGARROBA 4%	607	607	88	53416	1.9	18632.93	0.707	0.247	2.51	2.50
	605	604	89	53800.5	2	19613.61	0.707	0.258	2.63	
	608	604	89	53934	1.8	17652.25	0.707	0.231	2.36	

En la tabla N° 56, se señala que la resistencia a la compresión diagonal con muretes con dosificaciones del 0%, 1%,1.5%, 2% y 4% de adición de fibra de algarroba es de 5.33 kg/cm², 6.20 kg/cm², 4.86 kg/cm², 4.06 kg/cm² y 2.5 kg/cm² respectivamente. Siendo así que la dosificación de 0%, 1%, 1.5%, cumple con lo establecido en la NTE E0.70(2006), lo cual estipula una $V_m=5.1$ kg/cm² como mínimo para muros de albañilería con ladrillos artesanales, sin embargo, con las dosificaciones de 2% y 4% de adición de fibra de algarroba incumplen lo estipulado en la norma.

Contrastación de hipótesis

P: valor de significancia < 0.05 rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna.

P: valor de significancia > 0.05 acepta la hipótesis nula y rechaza la hipótesis alterna

Contrastación Propiedades físicas

H0: La adición de fibra de cacao-algarroba NO influye significativamente en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

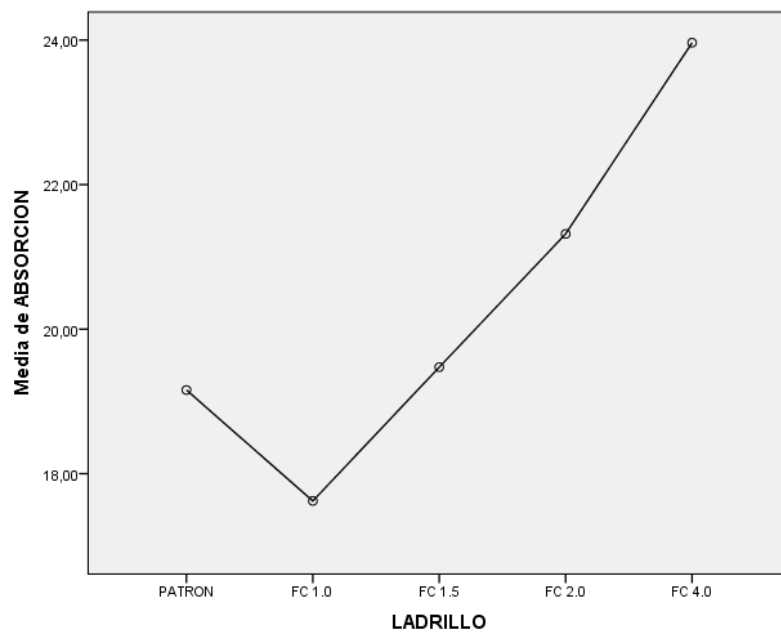
Ha: La adición de fibra de cacao-algarroba SI influye significativamente en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Tabla 66: Ensayo de significancia de hipótesis Absorción de ladrillo con adición de fibra de cacao

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	118.095	4	29.524	37.406	.00000001
Dentro de grupos	15.785	20	.789		
Total	133.881	24			

Figura 57: Contrastación Resultados de Absorción fibra de cacao



Interpretación: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de absorción de ladrillos con adición de fibra de cacao es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

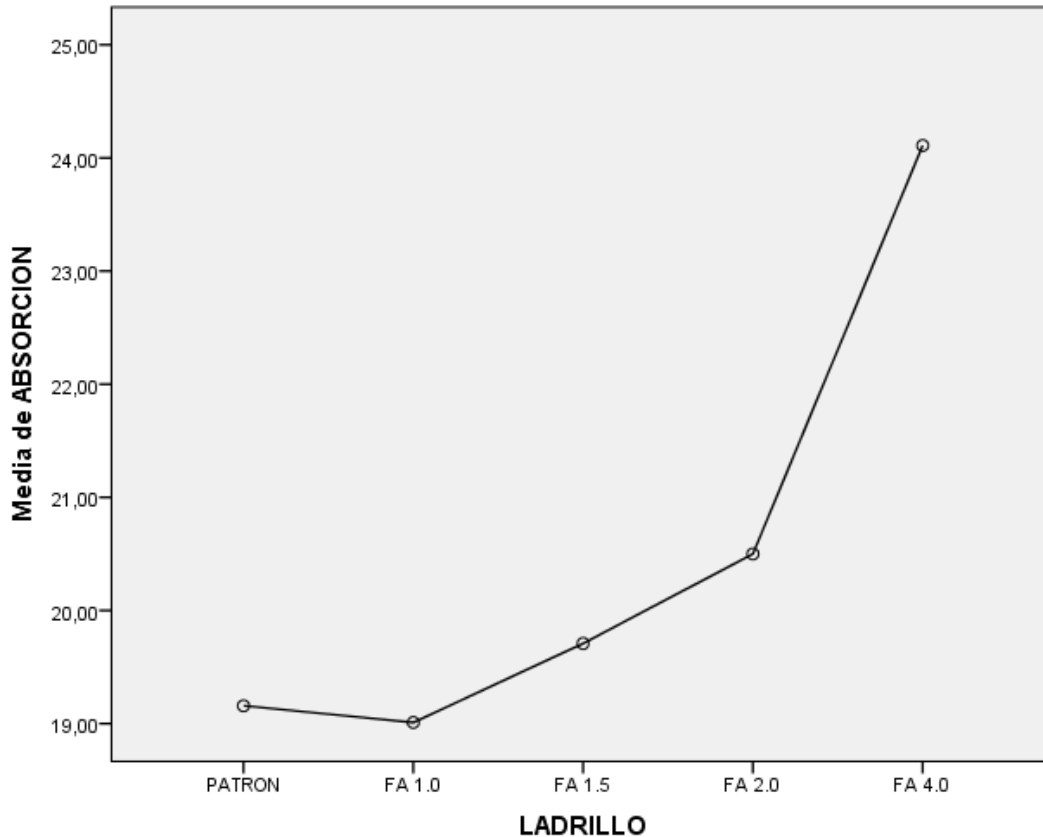
Tabla 67: Ensayo de significancia de hipótesis Absorción de ladrillo con adición de fibra de algarroba

ANOVA

ABSORCION

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	88.402	4	22.100	22.515	.0000004
Dentro de grupos	19.632	20	.982		
Total	108.034	24			

Figura 58: Contrastación Resultados de Absorción con adición fibra de algarroba



Interpretación: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de absorción de ladrillos con adición de fibra de algarroba es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Contrastación Propiedades Mecánicas

H_0 : La adición de fibra de cacao-algarroba NO influye significativamente en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

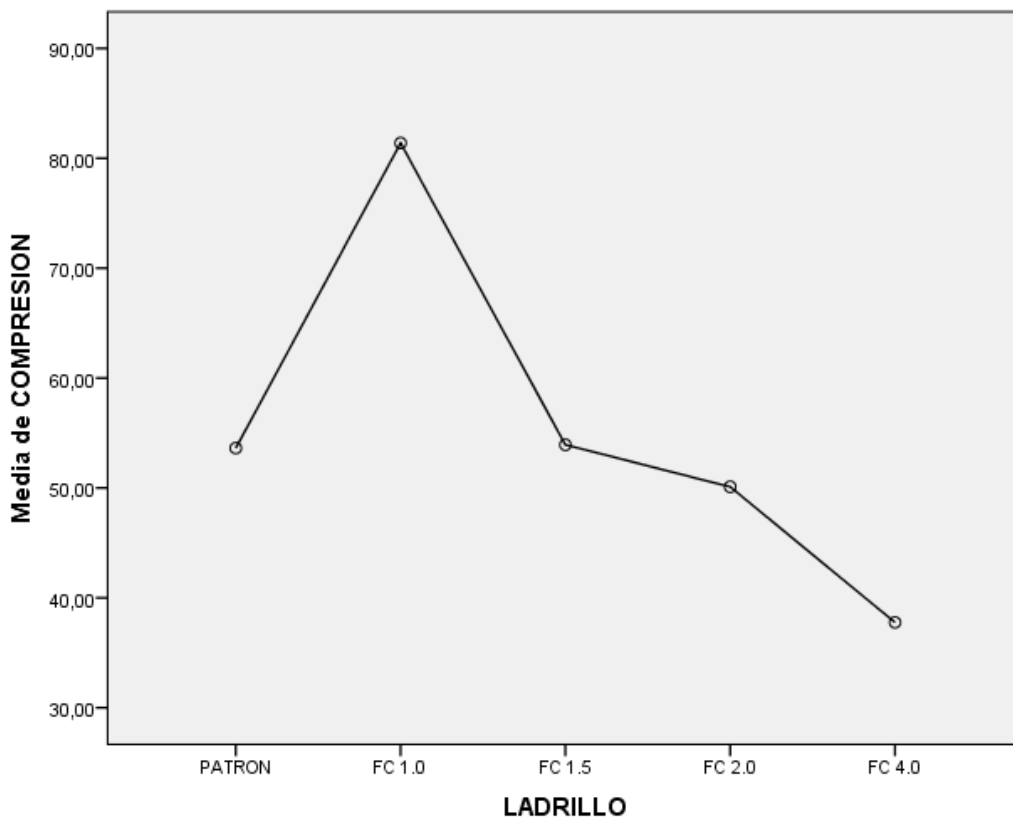
H_a : La adición de fibra de cacao-algarroba SI influye significativamente en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Tabla 68: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión de ladrillo con adición de fibra de cacao

ANOVA
COMPRESION FIBRA DE CACAO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5098.331	4	1274.583	45.277	.000000001
Dentro de grupos	563.016	20	28.151		
Total	5661.348	24			

Figura 59: Contratación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión con adición cacao



INTERPRETACION: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de resistencia a la compresión de ladrillos con adición de fibra de cacao es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

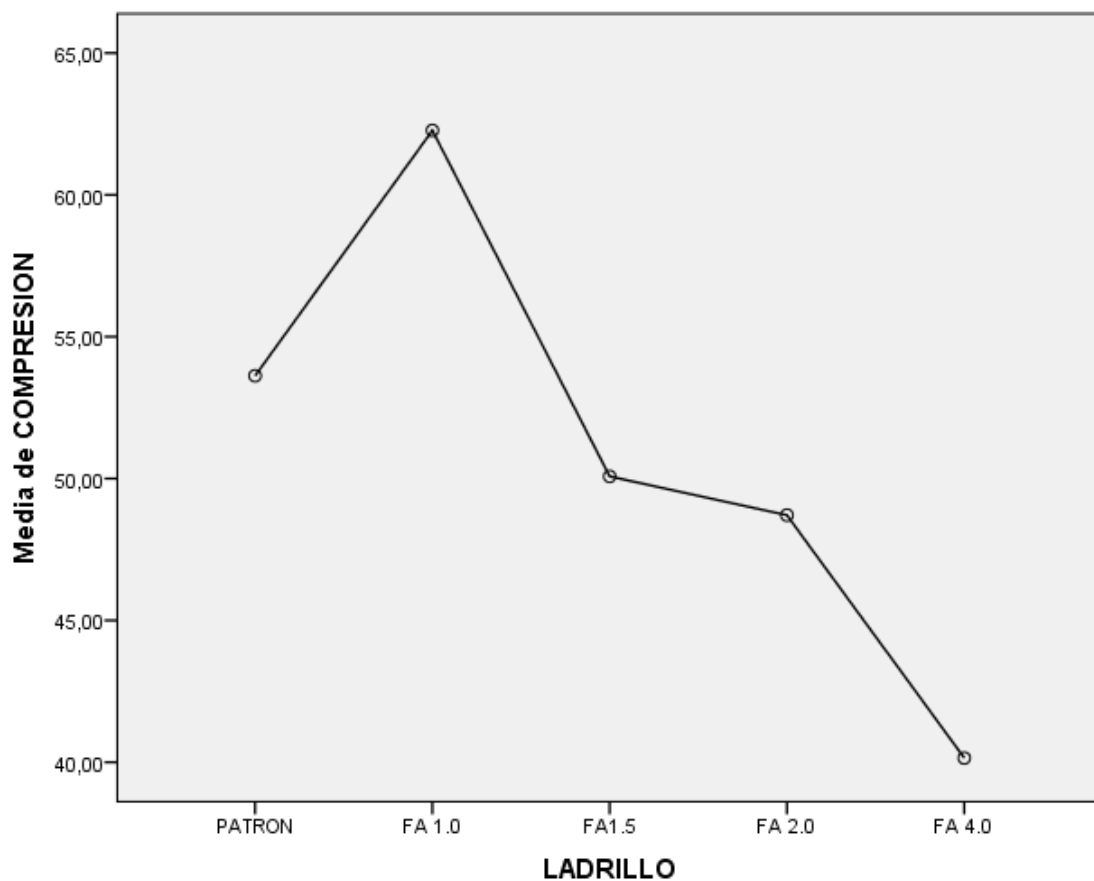
Tabla 69: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión de ladrillo con adición de fibra de algarroba

ANOVA

COMPRESION FIBRA DE ALGARROBA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1289.007	4	322.252	30.343	.00000003
Dentro de grupos	212.409	20	10.620		
Total	1501.415	24			

Figura 60: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión con adición fibra de algarroba



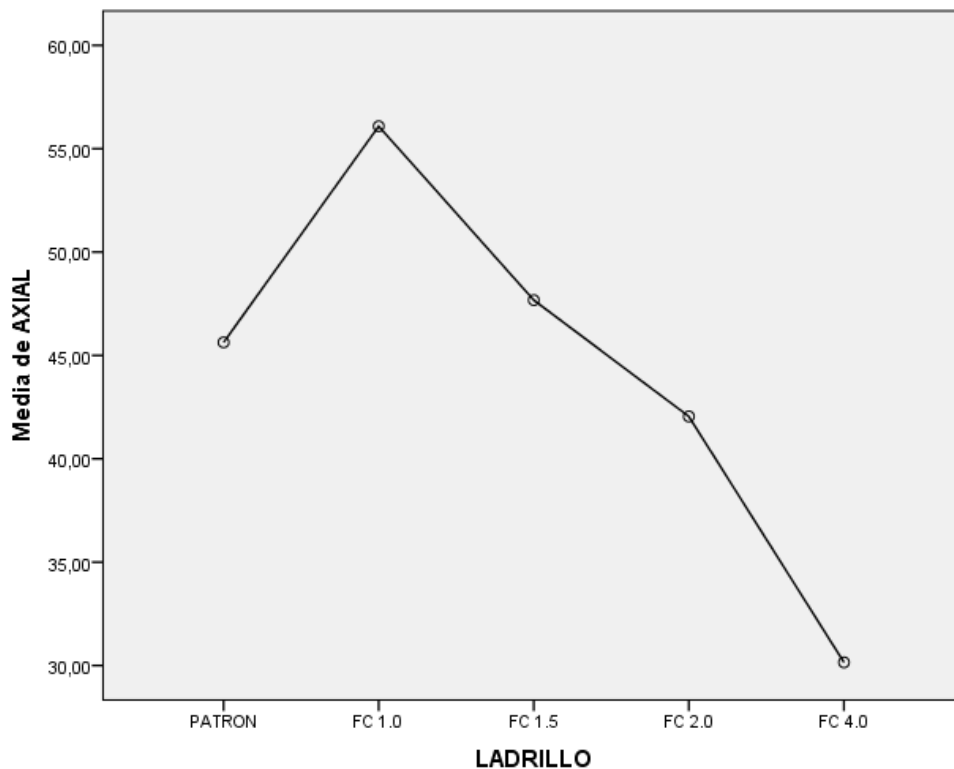
INTERPRETACION: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de resistencia a la compresión de ladrillos con adición de fibra de algarroba es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 70: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión axial de ladrillo con adición de fibra de cacao

ANOVA
COMPRESION AXIAL FIBRA CACAO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1071.901	4	267.975	280.788	.0000000003
Dentro de grupos	9.544	10	.954		
Total	1081.444	14			

Figura 61: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión axial con adición fibra de cacao



INTERPRETACIÓN: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de resistencia a la compresión axial de ladrillos con adición de fibra de cacao es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

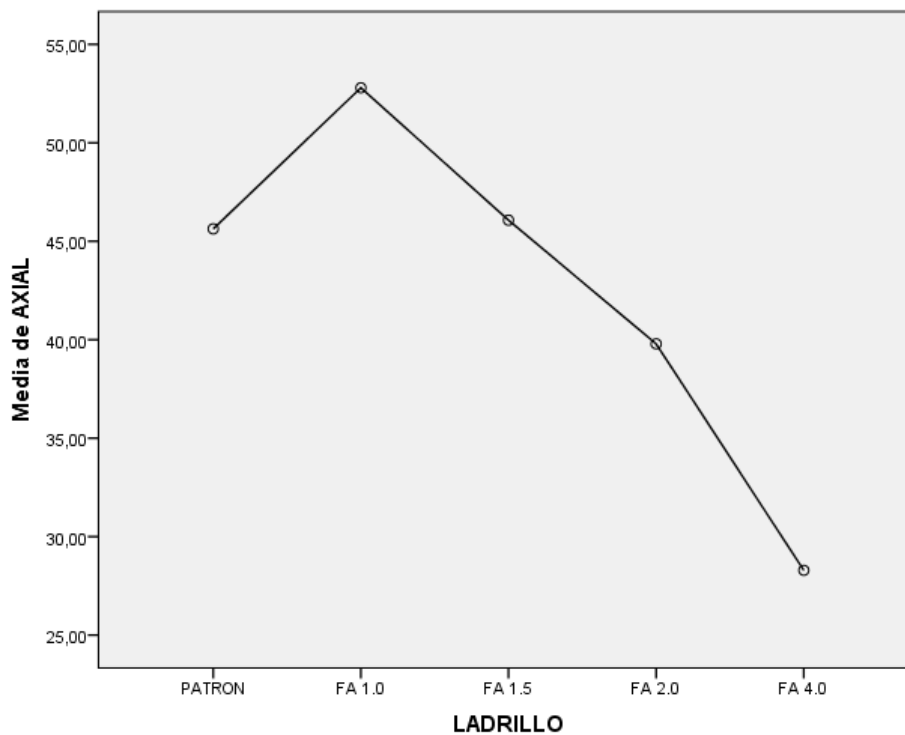
Tabla 71: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión axial de ladrillo con adición de fibra de algarroba

ANOVA

COMPRESION AXIAL FIBRA DE ALGARROBA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1013.285	4	253.321	202.478	.000000002
Dentro de grupos	12.511	10	1.251		
Total	1025.796	14			

Figura 62: Contratación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión axial con adición fibra de algarroba



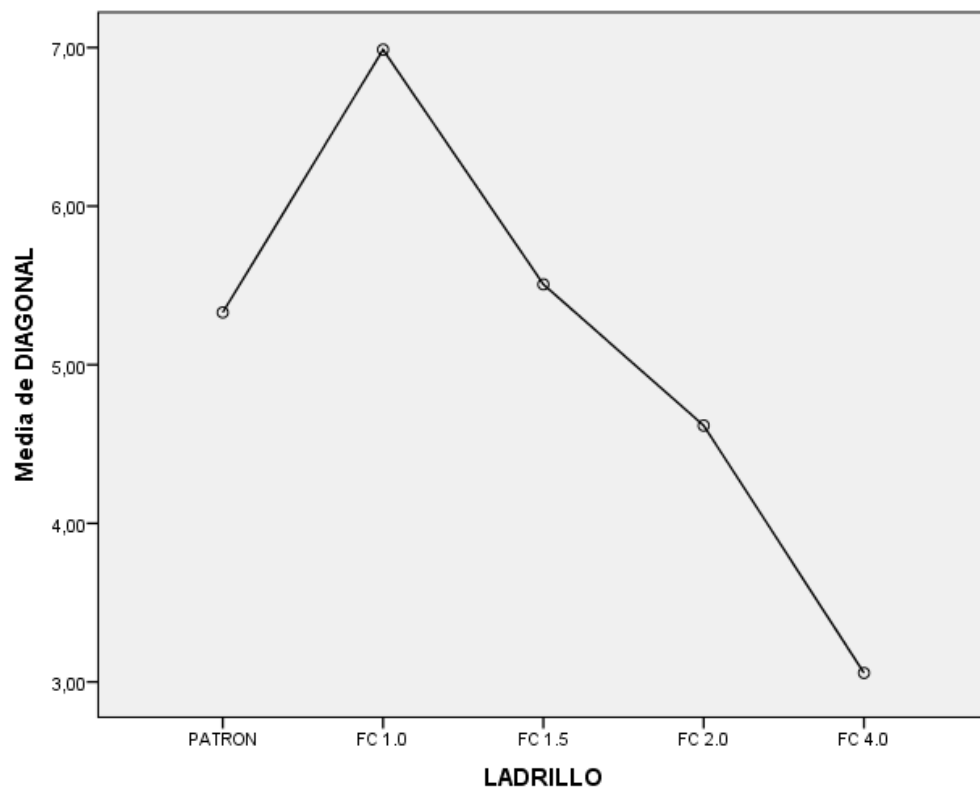
INTERPRETACIÓN: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de resistencia a la compresión axial de ladrillos con adición de fibra de algarroba es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 72: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión diagonal de ladrillo con adición de fibra de cacao

ANOVA
COMPRESION DIAGONAL FIBRA DE CACAO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	24.560	4	6.140	250.338	.000000001
Dentro de grupos	.245	10	.025		
Total	24.805	14			

Figura 63: Contrastación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión diagonal con adición fibra cacao



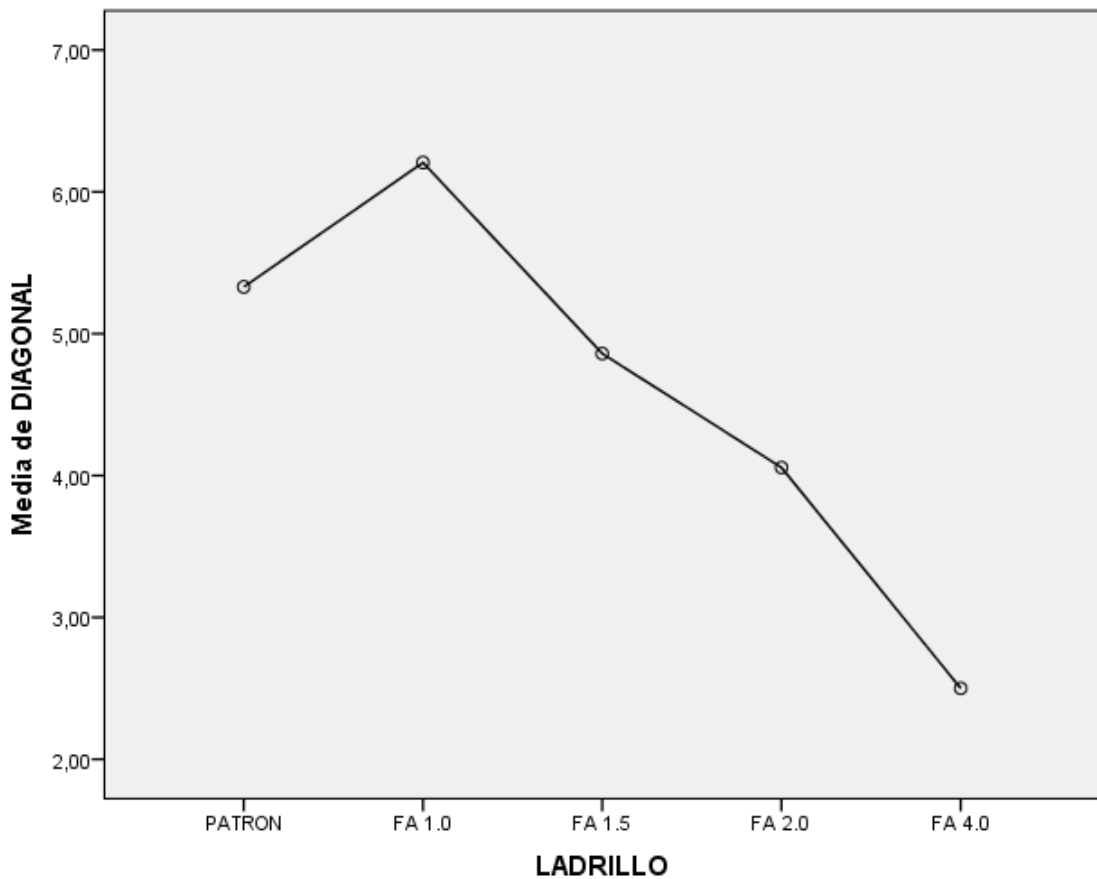
INTERPRETACIÓN: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de resistencia a la compresión diagonal de ladrillos con adición de fibra de cacao es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Figura 64: Ensayo de significancia de hipótesis resistencia a la compresión diagonal de ladrillo con adición de fibra de algarroba

ANOVA

COMPRESION DIAGONAL					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	23.660	4	5.915	196.816	.000000002
Dentro de grupos	.301	10	.030		
Total	23.960	14			

Figura 65: Contratación de hipótesis ensayo de resistencia a la compresión diagonal con adición fibra algarroba



INTERPRETACIÓN: Lo que se puede observar que el nivel de significancia en los resultados de resistencia a la compresión diagonal de ladrillos con adición de fibra de algarroba es < 0.05 , lo cual significa que rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

V. DISCUSIÓN:

Objetivo específico 1: Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Para Yeltsin Macedo Patricio, en su tesis Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal adicionando aserrín, realizó en ensayo de resistencia a la compresión en unidades de albañilería y resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería, adicionando dosificaciones 0%, 2%,4% y 8% de aserrín, mejorando sus propiedades en la dosificación al 2% de aserrín.G

Figura 66: Resultado de ensayo de resistencia a la compresión Macedo (2019)

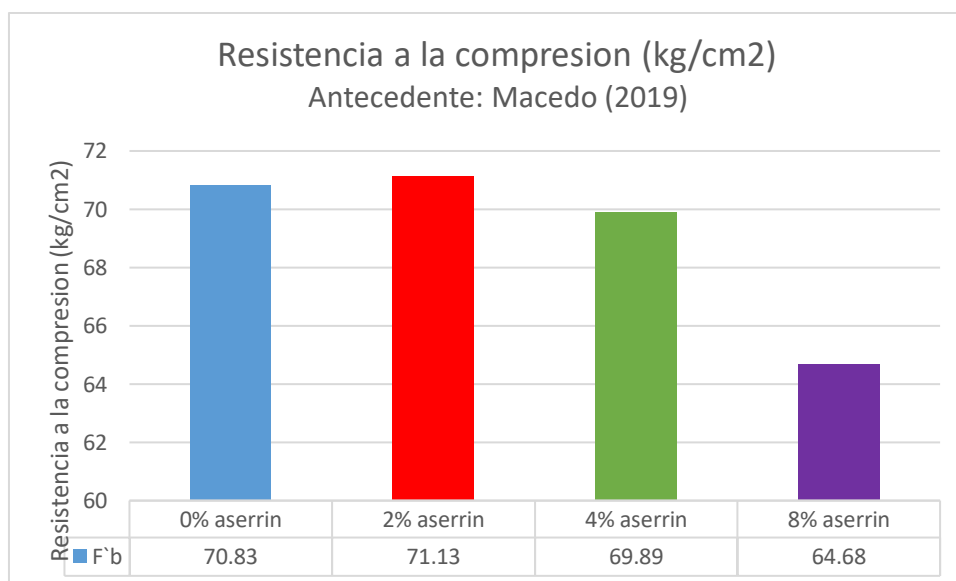
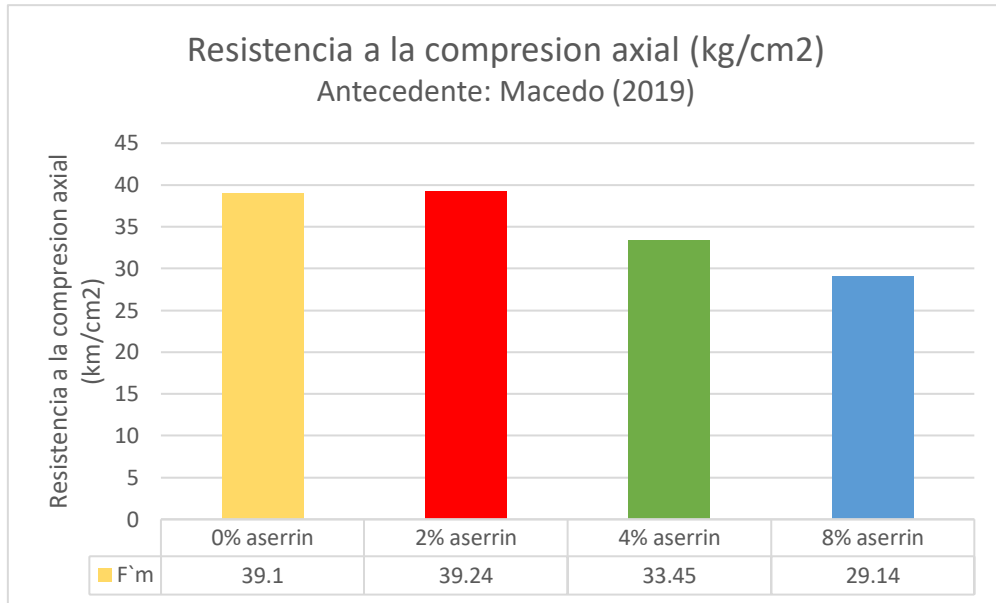


Figura 67: Ensayo de la resistencia a la compresión axial Macedo (2019)



Del ensayo realizado en nuestra investigación sobre resistencia a la compresión a la unidad de albañilería y resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con la adición de fibra de cacao y fibra de algarroba, en dosificaciones de 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4%, obteniendo una mejora en la dosificación de 1% y 1.5% 1% y 1.5% en ambas fibras en pilas de albañilería. Tal como se muestra en la figura:

Figura 68: Comparativo de ensayo de resistencia a la Compresión con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y algarroba

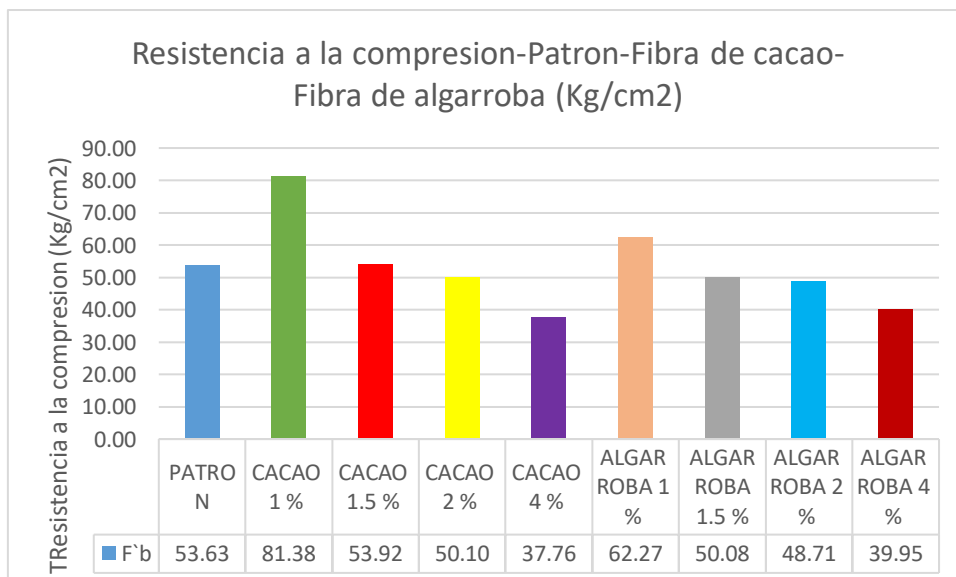
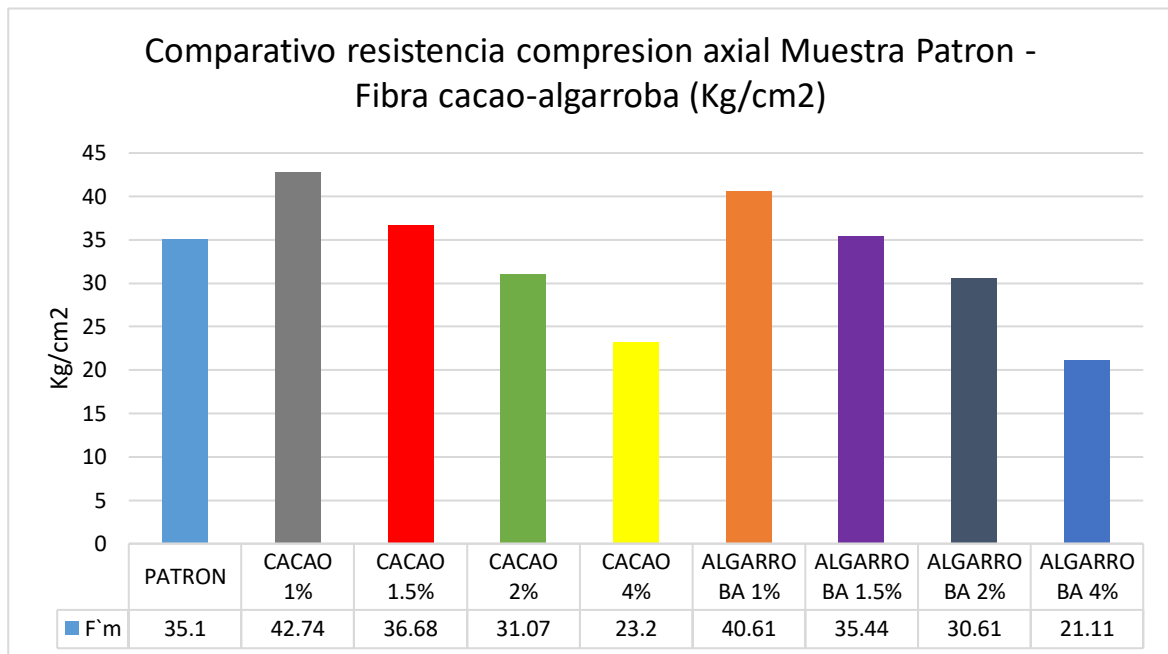


Figura 69: Comparativo de ensayo de resistencia a la Compresión Axial con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y algarroba



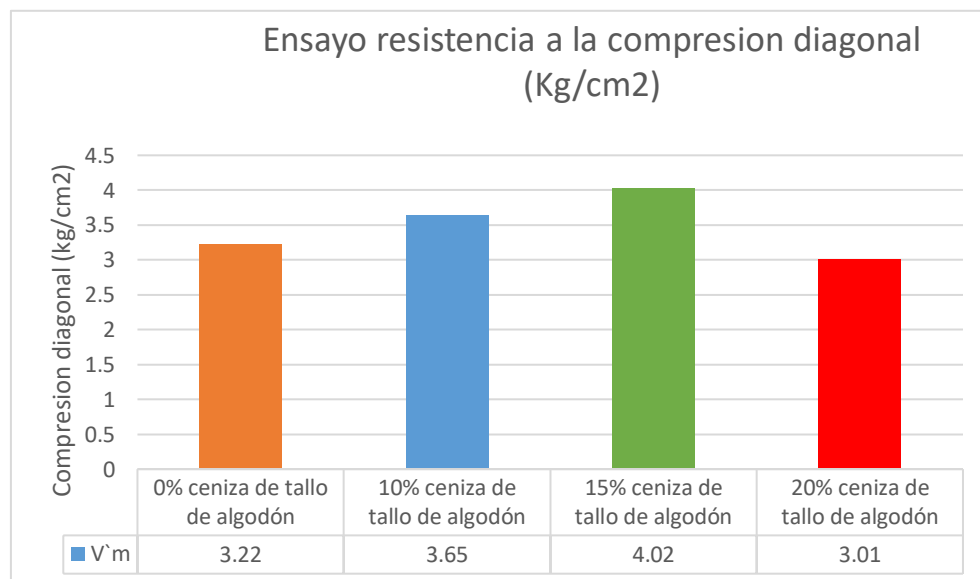
De acuerdo con la tesis realizada por Yeltsin Macedo Patricio, en los resultados de resistencia a la compresión a la unidad de albañilería, con adición de aserrín al 0%, 2%, 4% y 8%, se obtuvo mejores resultados en la dosificación del 2% con respecto a la muestra patrón, además se aprecia que a medida que se incrementa el porcentaje de aserrín la resistencia disminuye, en nuestro caso en los ladrillos con adición de 0%, 1%, 1.5% y 2% de fibra de cacao así como fibra de algarroba logran una mejor resistencia en la unidad con la adición del 1% para ambas fibras.

Así mismo Yeltsin Macedo Patricio, determina que los ladrillos de arcilla con adición de aserrín 0%, 2%, 4% y 8%, logra obtener una mejor resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería adicionando el 2% de aserrín, asimismo esta dosificación es la única que cumple con la resistencia mínima de 35kg/cm². En nuestra investigación se observa que los ladrillos con adición de 0%, 1%, 1.5%, 2% y 8%, presentan una mejor resistencia de compresión axial en la dosificación de 1% y 1.5% para ambas fibras.

De tal modo existe una coincidencia con Yeltsin Macedo Patricio respecto a la resistencia a la compresión a la unidad de albañilería y resistencia a la compresión axial, ya que los insumos influyen positivamente en la mejora del comportamiento mecánico de los ladrillos.

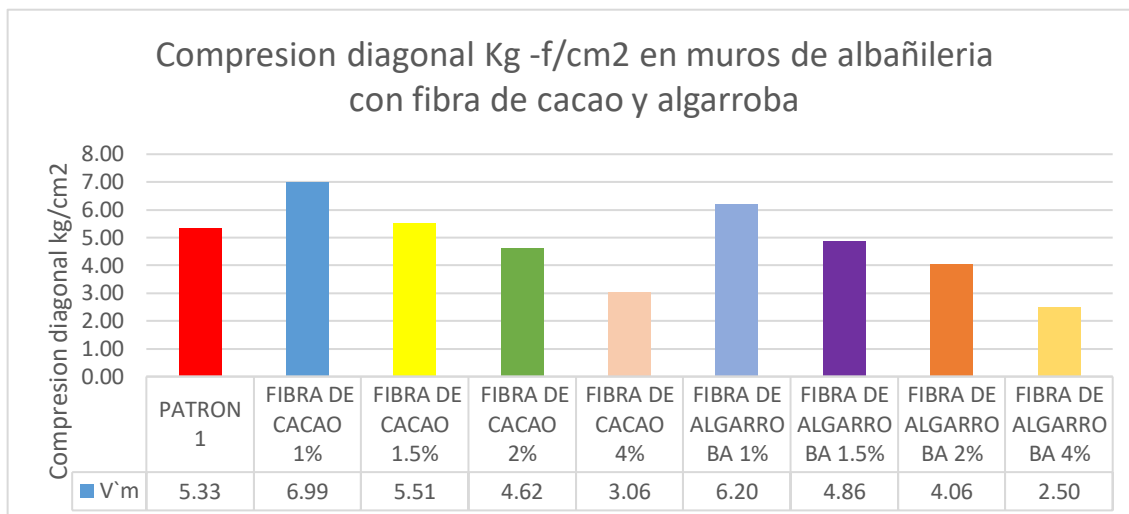
Terrones (2021), en su tesis Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, se trabajaron diferentes dosificaciones 0%,10%,15% y 20%, logrando la máxima resistencia adicionado el 15% de fibra de cacao y algarroba, pero aun así no logro superar la resistencia mínima de (5.1 kg/cm²).

Figura 70: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal Terrones Terrones (2012)



En nuestra investigación la resistencia a compresión diagonal en muretes de albañilería al adicionar 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibra de cacao como de fibra de algarroba es la siguiente:

Figura 71: Ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería



De los resultados obtenidos para ambas investigaciones se puede observar que hay coincidencia ya que a menor cantidad de fibra de cacao y fibra de algarroba la resistencia a la compresión diagonal en el muro de albañilería aumenta, siendo así que la adición del 1% de ambas fibras es la que obtiene el mejor resultado, en el caso de Jhenner Terrones también aumenta la resistencia a menor cantidad de ceniza, tal es así que tanto las fibras como la ceniza influyen en la mejora de la resistencia en los muros de albañilería.

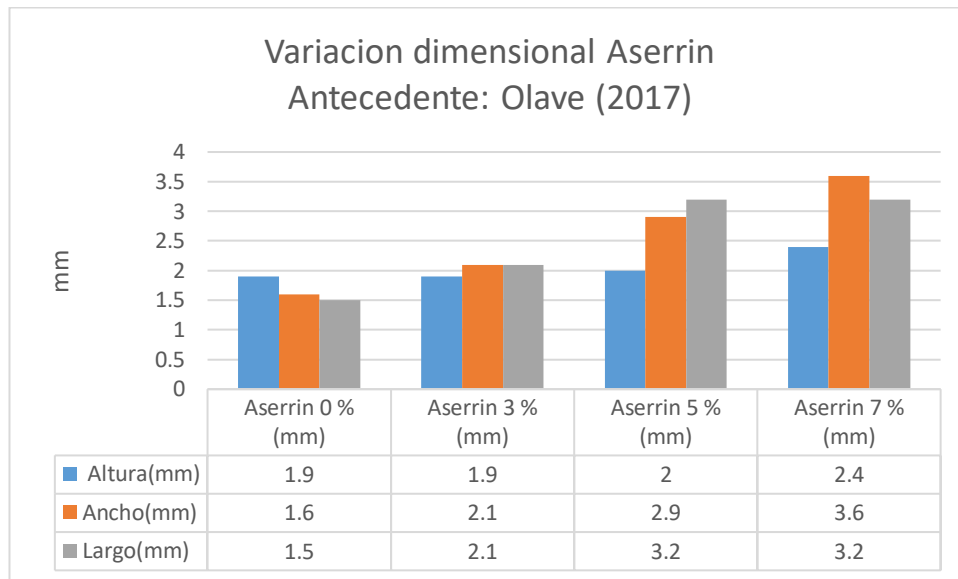
Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao- algarroba en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Variación dimensional

En la investigación de Olave (2017), titulado “Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente, el autor busca analizar sus propiedades físicas para comprobar su resistencia y clasificar el ladrillo según su tipo, para ello utilizaron aserrín en dosificaciones de 0%,3%, 5% y 7%, obteniendo como resultados de variación dimensional para la muestra patrón L=1.5%, A=1.6% y H=1.9%, para adición 3% de aserrín L=1.9%, A=2.1% y H=2.1%, para adición 5% de aserrín L=2%, A=2.9% y

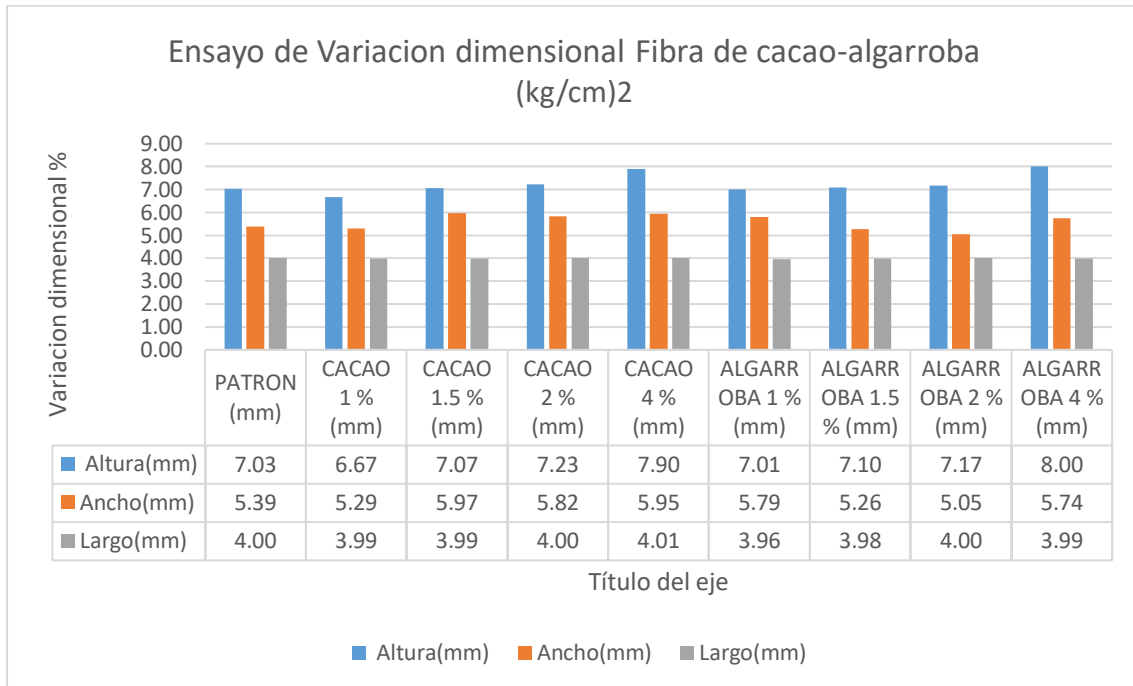
H=2.3% y por ultimo para la adición del 7% de aserrín se obtuvo un L=2.4%, A=3.6% y H=3.2%

Figura 72: Resultados de ensayo dimensional Olave (2019)



Mientras que en nuestra investigación con la adición de fibras, a diferentes dosificaciones 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% en la unidad de albañilería artesanal, obtuvimos los siguientes resultados de variación dimensional con la adición de 0% de muestra patrón se obtuvo L=4%, A= 5.39% Y H=7.03%, con adición 1% fibra de cacao L= 3.99%, A=5.29% y H=6.67, con adición 1.5% fibra de cacao L=3.99%, A=5.07 y A=7.07%, con adición de 2% fibra de cacao L=4.00%, A=5.82% y H=7.23% , con adición de 4% fibra de cacao L=4.01%, A=5.95, H=7.9%, con adición 1% fibra de algarroba L=3.96, A=5.97%, H=7.1%, con adición 1.5% de fibra de algarroba L=3.98, A=5.26% y H=7.1%, con adición 2% fibra de algarroba L=4%, A=5.05 y H=7.17 y por ultimo con la adición 4% de fibra algarroba se obtuvo L=3.99, A=5.74% y H=8%

Figura 73: Resultados de variación dimensional fibra de cacao y algarroba

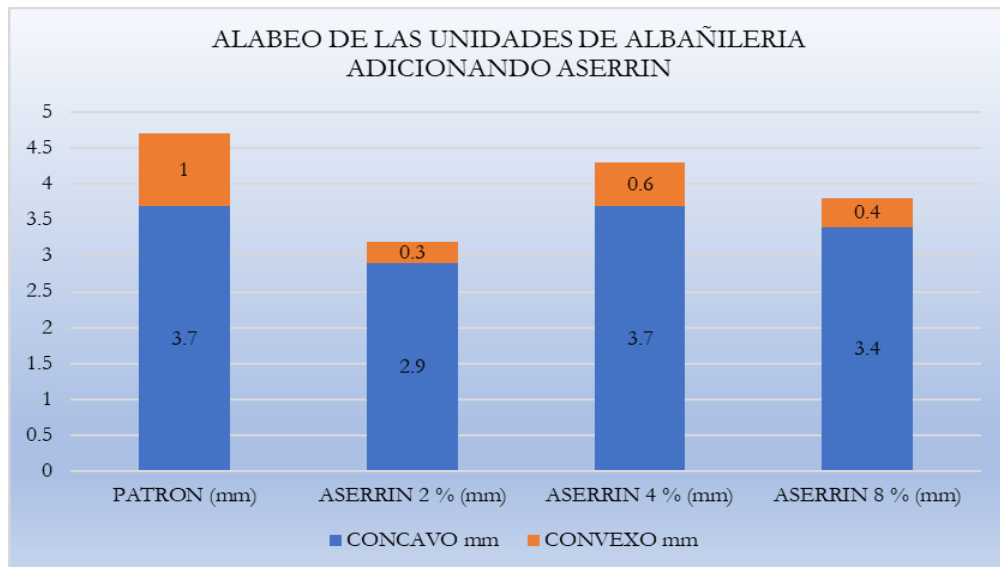


Nuestros resultados de variación dimensional para ladrillos ecológicos con adición de fibra de cacao-algarroba con dosificaciones de 0%,1%,1.5%,2% y 4% COINCIDEN con Olave (2017), ya que según resultados obtenidos la variación de la dimensión en Largo, ancho y altura lo clasifica como un ladrillo de Tipo I al igual que nuestros resultados de variación para ambas fibras tanto cacao como algarroba, debido a que las dimensiones obtenidas de Largo \pm 4 Más de 15cm, Ancho \pm 6 hasta 15cm, Altura \pm 8 hasta 10cm, lo clasifican como ladrillo de Tipo I, según Norma E.070(2006) .

ALABEO

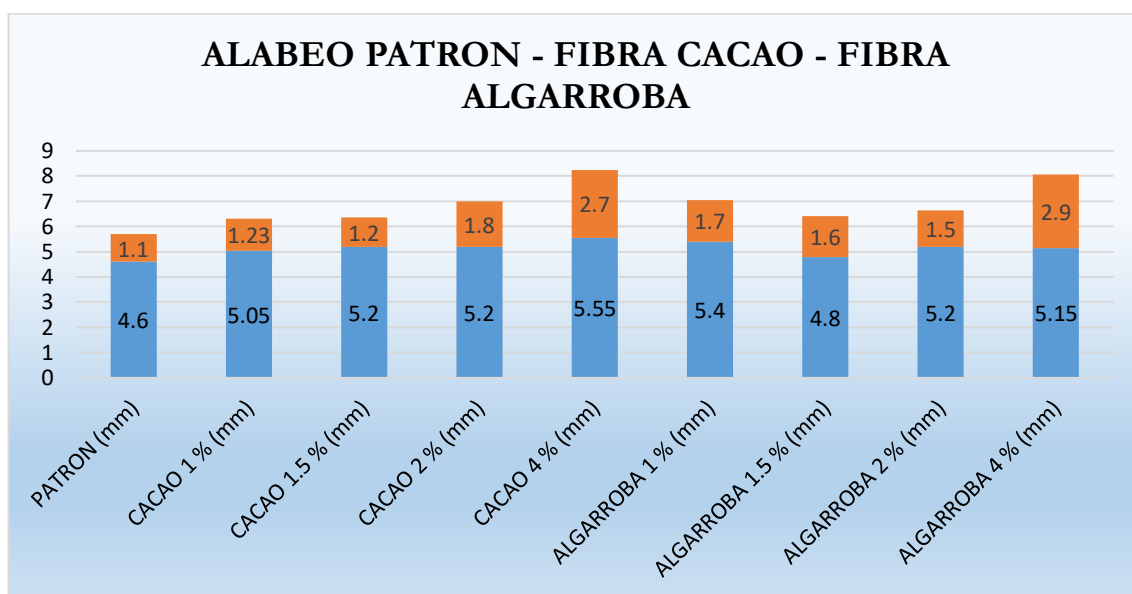
Según Yeltsin (2019), es su tesis “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal adicionando aserrín, Huaraz, 2019” el cual probó en sus unidades de albañilería el aserrín en 4 dosificaciones para la prueba de propiedades físicas que es alabeo, obteniendo los siguientes resultados, 0% de aserrín concavidad promedio de 3.7mm; 2% de aserrín concavidad promedio de 2.9mm; 4% de aserrín concavidad promedio de 3.7 mm; 8% de aserrín concavidad promedio de 3.4 mm.

Figura 74: resultados de alabeo, Yeltsin (2019)



En nuestra tesis de investigación también se realizaron las pruebas físicas de alabeo a las unidades de albañilería, los cuales llevaron distintas dosificaciones de fibra de cacao y fibra de algarroba, obteniendo los siguientes resultados, 0% de fibra de cacao concavidad promedio de 4.6 mm; 1.0% de fibra de cacao concavidad promedio de 5.0 mm; 1.5% de fibra de cacao concavidad promedio de 5.2 mm; 2.0 % de fibra de cacao concavidad promedio de 5.2 mm; 4.0 % de fibra de cacao concavidad promedio de 5.5 mm y para 1.0% de fibra de algarroba concavidad promedio de 5.4mm; 1.5% de fibra de algarroba concavidad promedio de 4.8 mm; 2.0 % de fibra de algarroba concavidad promedio de 5.2 mm; 4.0 % de fibra de algarroba concavidad promedio de 5.1 mm.

Figura 75: Resultados de ensayo alabeo con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y fibra de algarroba

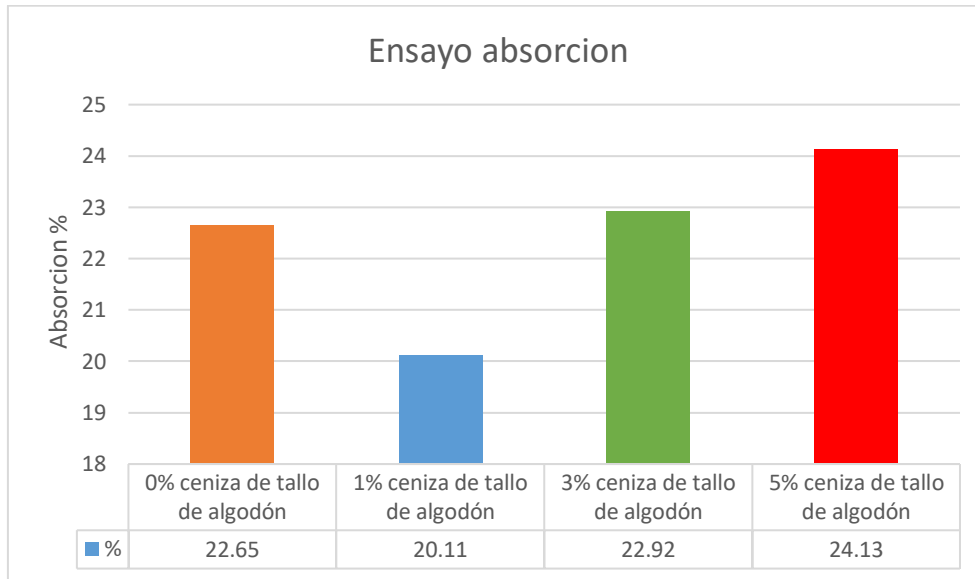


Al contrastar nuestros resultados de fibra de cacao y fibra de algarroba con el antecedente Yeltsin (2019) que usó aserrín, notamos que en las pruebas mantienen una homogeneidad porque siendo ambos ladrillos artesanales se clasifican según NTP E-070, en la clasificación ladrillo tipo III para las unidades de albañilería del aserrín en todas sus dosificaciones porque están en un rango de 2mm a 4mm y ladrillo tipo III para nuestros 2 insumos utilizados en sus distintas dosificaciones en un rango de 4mm a 6mm, por lo tanto COINCIDE con nuestro antecedente.

Absorción

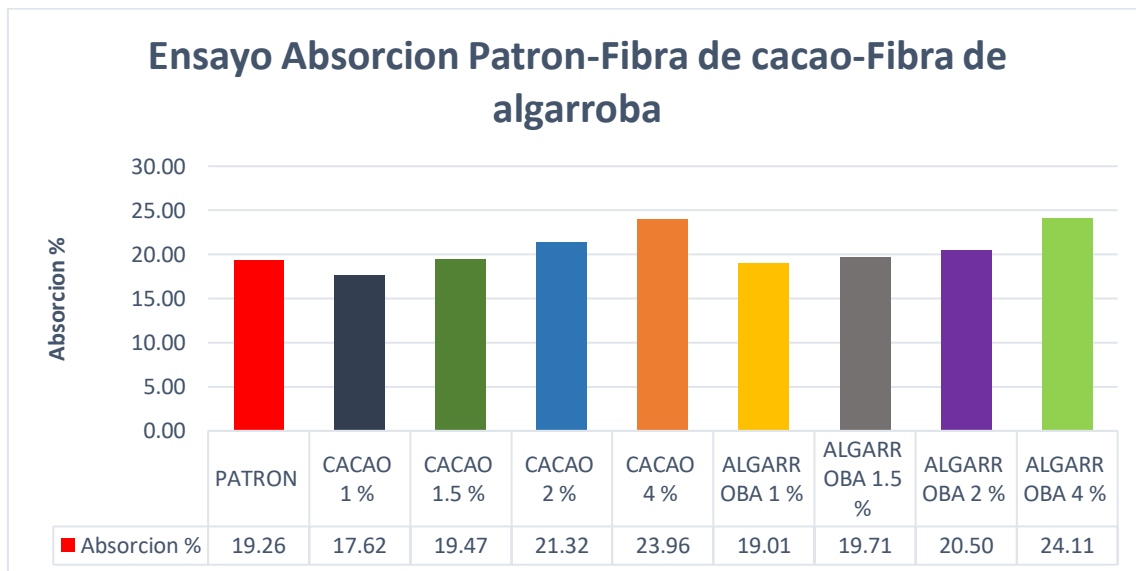
Según Chuquimamani (2021): en su tesis "Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021", contempla que los ladrillos de arcilla al adicionar 0%, 1%, 3% y 5% de ceniza de tallo de algodón obtiene los resultados siguientes:

Figura 76: Resultados de ensayo de Absorción Chuquimamani (2021)



En nuestra investigación al adicionar fibra de cacao y fibra de algarroba en las dosificaciones de 0%,1%,1.5%,2% y 4% se puede observar que la absorción obtiene mejores resultados en el porcentaje de 1% de ambos productos, como se sigue en:

Figura 77: Resultados de ensayo Absorción con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba



Chuquimamani (2021), contempla que los ladrillos de arcilla en las dosificaciones de 0%,1%,3% y 5% adicionando ceniza de tallo de algodón, solo los ladrillos con adición del 1% presentan la absorción más baja, mientras las otras no cumplen con las exigencias mínimas estipulas en la NTE 0.70(2006), al sobrepasar el

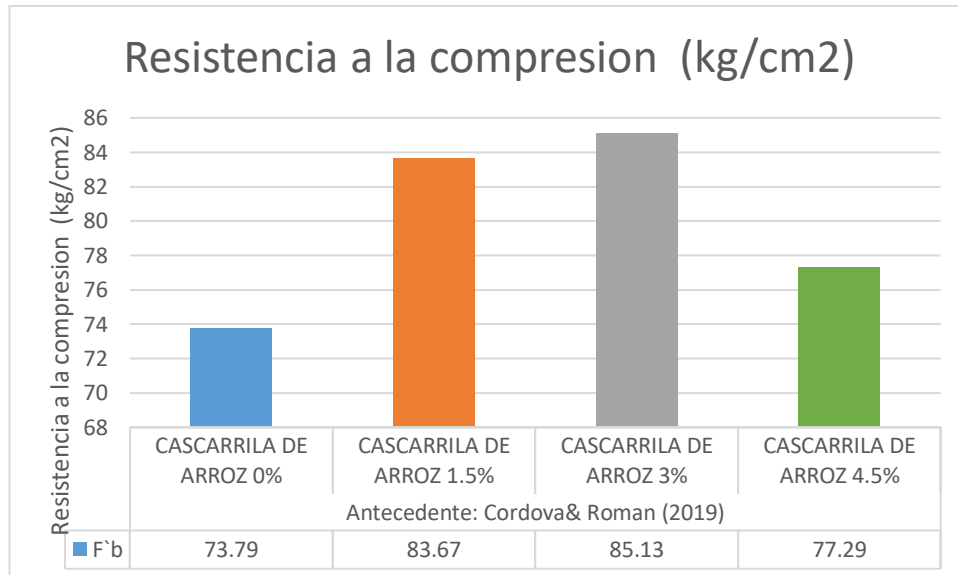
22% de absorción, siendo así que discreta con nuestros resultados ya que de las 5 dosificaciones solo el 4% no cumplió con la normativa.

Objetivo específico 3: Determinar cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021.

Resistencia a la compresión

En la investigación de Córdova & Román (2019), titulado "Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019", los autores buscaron mejorar las propiedades mecánicas adicionando cascarilla de arroz a diferentes dosificaciones 0%, 1.5%, 3% y 4.5%, obteniendo como resultados de resistencia de 79kg/cm², 83kg/cm², 85 kg/cm², 77 kg/cm² respectivamente, demostrando que a menor porcentaje de cascarilla la resistencia a la compresión aumenta.

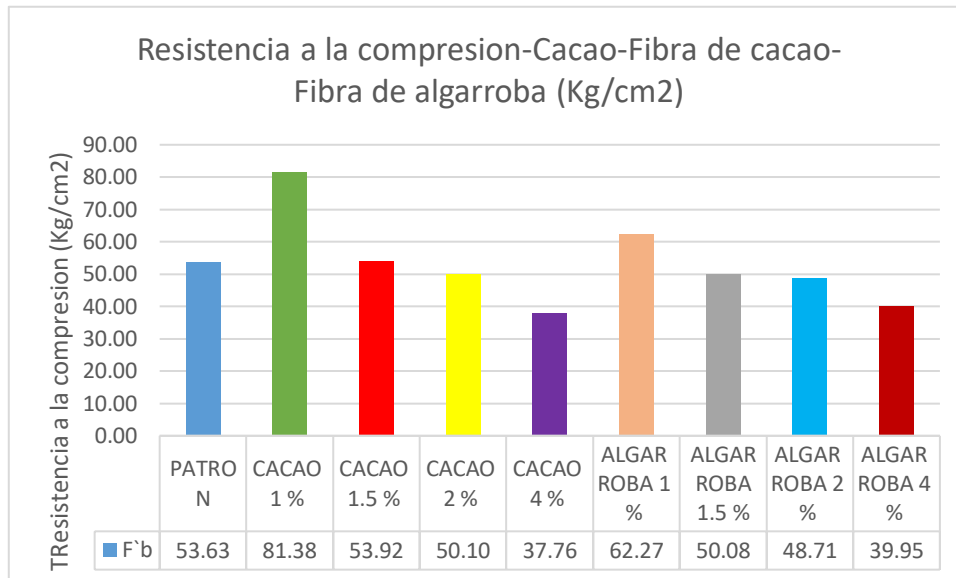
Figura 78: Resultados de ensayo resistencia a la compresión Córdova & Román (2019)



Mientras que en nuestra investigación en estudio adicionando fibra de cacao y fibra de algarroba en los porcentajes de 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4%, se obtuvo como resultado 53.63 kg/cm², 81.38 kg/cm², 53.92 kg/cm², 50,1 kg/cm² y 37.76kg/cm² respectivamente con respecto al cacao, y en algarroba se obtuvo 62kg/cm², 50.08kg/cm², 48.71 kg/cm² y 39.95kg/cm² respectivamente, también se puede deducir que la mejora

de propiedades mecánicas se obtuvo en la dosificación del 1% para ambos productos, siendo así que coinciden con el antecedente Córdova & Román (2019).

Figura 79: Resultados de ensayo resistencia a la compresión con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y fibra de algarroba

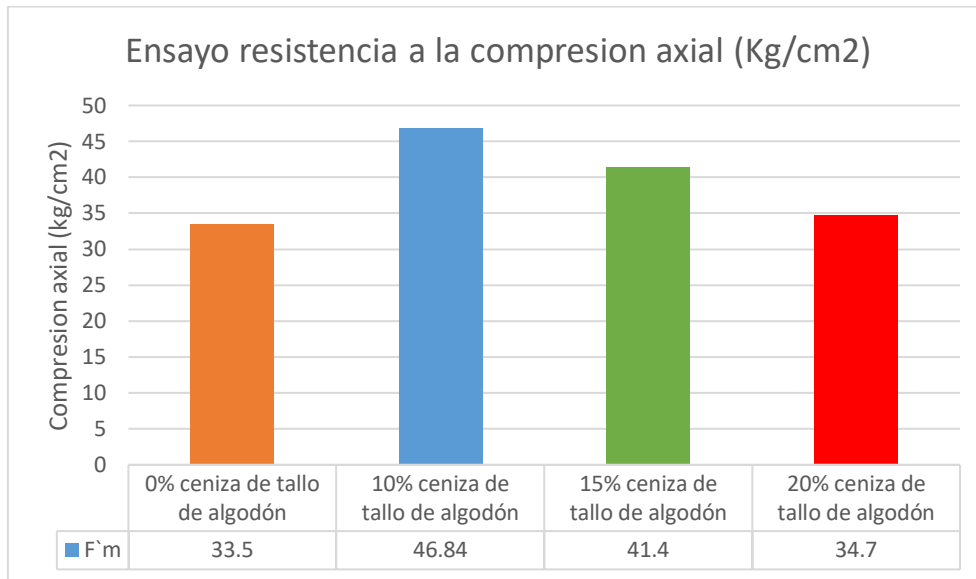


Interpretación: Como se puede observar en la figura nuestro resultado **COINCIDE** con el antecedente Córdova y Román (2019), ya que a mayor dosificación del producto la resistencia a la compresión disminuye, también se puede diferir con respecto a la norma que las dosificaciones 1%, 1.5% y 2% de fibra de cacao y 1% y 1.5% de fibra de algarroba cumplen con la resistencia mínima de 50 kg/cm², estipulada según la norma NTE 0.70.

Resistencia a la compresión axial

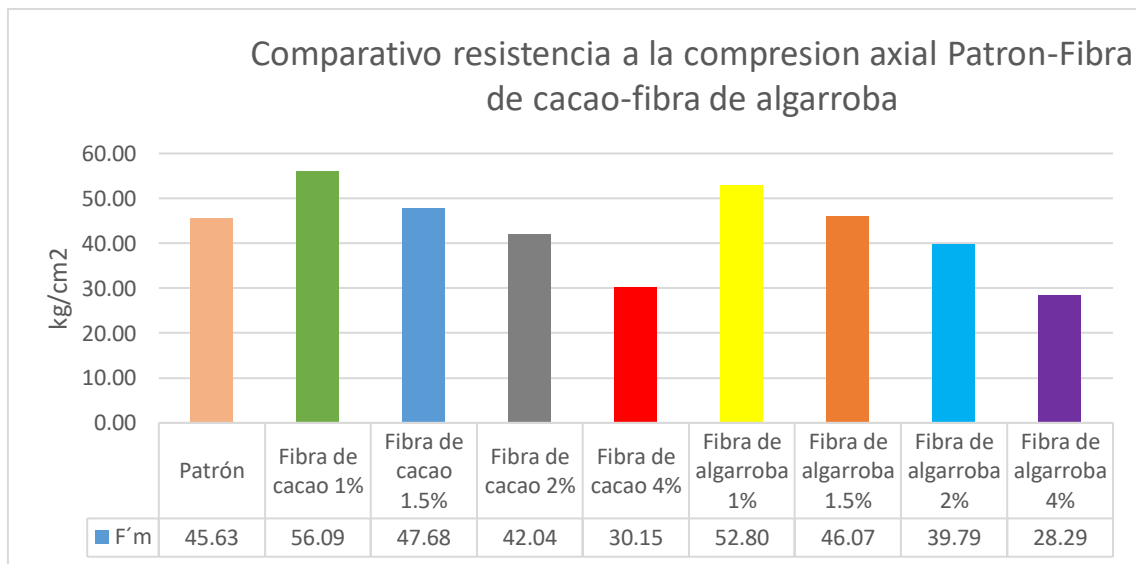
Según tesis Chuquimamani (2021), titulada “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021”, contempla que al adicionar 0%, 1%, 3% y 5% de ceniza de tallo de algodón, se obtiene el mejor resultado de resistencia a la compresión axial al adicionar 1% a la muestra, tal como se sigue en la figura:

Figura 80: Resultados de ensayo resistencia a la compresión axial Chuquimamani (2021)



En nuestra investigación obtuvimos al adicionar 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibra de cacao y fibra de algarroba una resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería lo siguiente:

Figura 81: Resultados de ensayo resistencia a la compresión axial con adición 0%, 1%, 1.5%, 2%, 4% fibra de cacao y fibra de algarroba

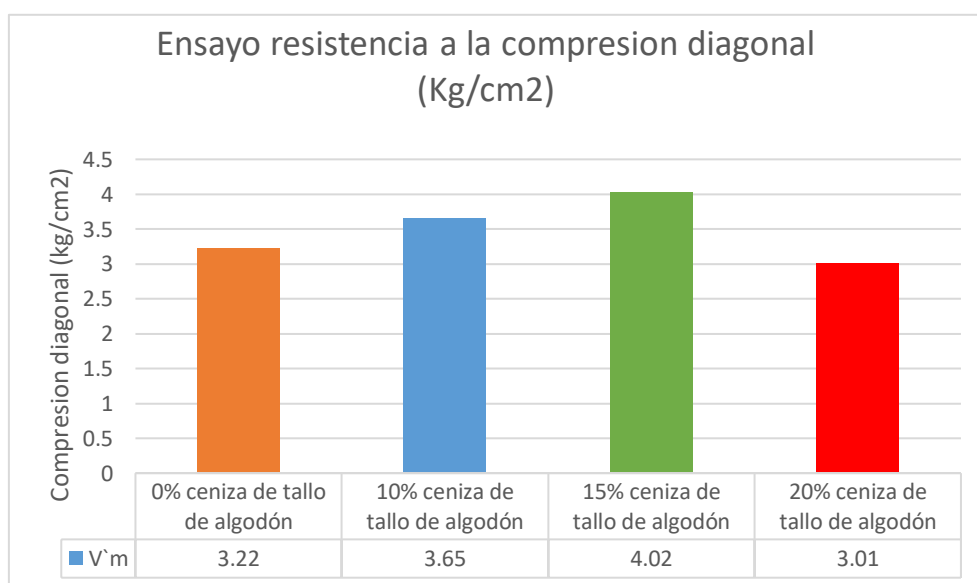


Chuquimamani (2021), determina que los ladrillos con la adición de ceniza de tallo de algodón con las dosificaciones de 1%, 1.5% , cumplen con la resistencia a la compresión axial mínima de 35kg/cm² estipulada según NTE O.70 (2006), en nuestros resultados, cumplen con la resistencia minina de compresión axial es al adicionar 0%, 1%, 1.5% ,2% de fibra de cacao y fibra de algarroba, asi mismo en ambos casos a menor dosificación de productos orgánicos aumenta la resistencia, por lo tanto, se puede apreciar que existe una similitud.

Resistencia a la compresión diagonal

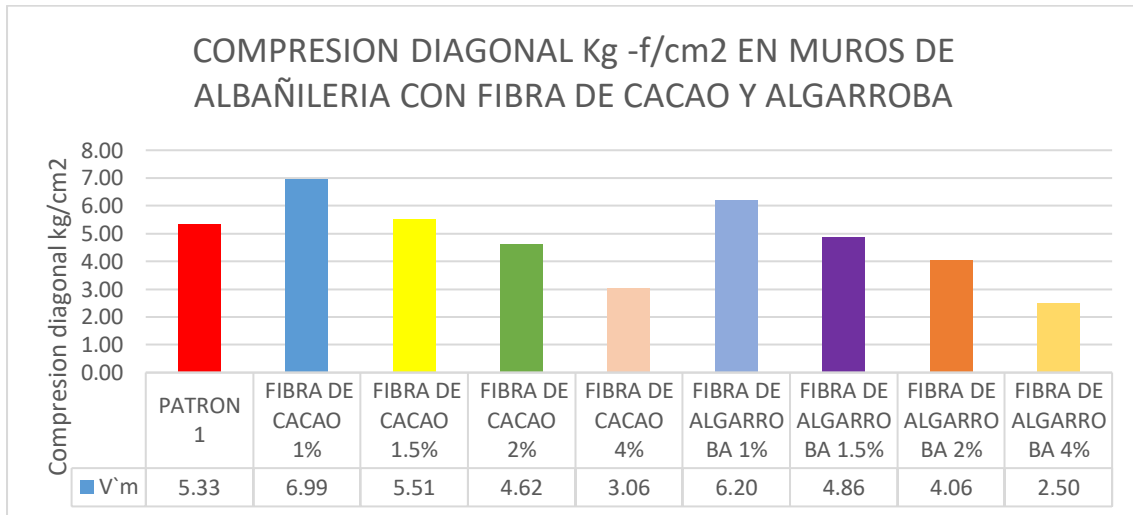
Para Terrones (2020), en su tesis titulada “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020”, dicho autor busca determinar mejoras en las propiedades mecánicas en el muro de albañilería, para lo cual se trabajó con las dosificaciones de 0%,10%, 15% y 20% de cenizas de tallo de algodón, Como se sigue en la figura:

Figura 82: Resultados de ensayo de resistencia a la compresión diagonal Terrones (2020)



Según nuestra investigación al adicionar 0%, 1%, 1.5%,2% y 4% de fibra de cacao y algarroba en el ensayo de resistencia a la compresión diagonal, obteniendo mejores resultados en la adición del 1% de ambas fibras, como se sigue en:

Figura 83: Resultados de ensayo resistencia a la compresión diagonal con adición 0%,1%,1.5%,2%,4% fibra de cacao y fibra de algarroba



De los resultados obtenidos en ambas investigaciones podemos indicar que encontramos coincidencia, ya que a mayor sea la dosificación la resistencia a la compresión diagonal tiende a disminuir, como es el caso de Terrones(2020) que su resistencia aumenta con edición de 10% y 15% de cenizas de tallo de algodón , pero al aumentar la adición al 20% la fuerza a la compresión disminuye hasta por debajo de la muestra patrón, cabe recalcar que aunque en algunas dosificaciones aumenta la resistencia, los resultados está por debajo de la norma NTP 339.605, sin embargo en nuestra investigación la dosificaciones 0%,1%,1.5% con adición de fibra de cacao-algarroba si cumplen con la resistencia mínima que es 5.1kg/cm2 para muretes de albañileria, según NTP 339.605.

VI. CONCLUSIONES

1. Respecto al comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos se tiene lo siguiente:
 - ✓ La resistencia a la compresión a la unidad de albañilería al adicionar 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibra de cacao y algarroba, cumplen con la resistencia mínima de 50 kg/cm² requerida por la NTE E.070 (2006), presentando un mejor resultado de resistencia a la compresión al adicionar 1% de fibra de cacao, se aprecia que a medida que aumenta la dosificación de fibras la resistencia disminuye, así mismo las unidades de albañilería se clasifican como ladrillos de Tipo I.
 - ✓ La resistencia a la compresión axial al adicionar 0%, 1%, 1.5% de fibra de cacao y algarroba, cumplen con la resistencia mínima de 35 kg/cm² requerida según normativa NTE E.070 (2006), a excepción al adicionar el 2% y 4% de fibra de cacao y algarroba que no cumplen con las exigencias mínimas, obteniendo como mejor resultado la resistencia a la compresión axial al 1% de fibra de cacao, se aprecia también que a mayor porcentaje de fibra la resistencia de las pilas de albañilería disminuye.
 - ✓ La resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería con ladrillos ecológicos asentados con mortero 1:3, al adicionar 0%, 1%, 1.5% de fibra de cacao y algarroba, cumplen con la resistencia mínima de 5.1 kg/cm² requerida según normativa NTE E.070 (2006), a excepción al adicionar el 2% y 4% de fibra de cacao y algarroba, obteniendo como mejor resultado la resistencia a la compresión axial al 1% de fibra de cacao, se aprecia también que a mayor porcentaje de fibra la resistencia de las pilas de albañilería disminuye.

2. De las propiedades físicas a la unidad de albañilería se tiene:
 - ✓ Con respecto al ensayo de variación dimensional de la unidad de albañilería con adición de 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibras de cacao y algarroba presentan un coeficiente de variación por debajo del 40% exigido por la NTE E.070 para unidades producidas

artesanalmente, además dichas unidades tienen una variación dimensional que lo clasifica como un ladrillo de Tipo I, tanto para el ladrillo con adición de cacao como para el ladrillo con adición de algarroba.

- ✓ Con respecto al ensayo de absorción al adicionar 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibras de cacao se obtuvieron los siguientes resultados: 19.26%, 17.62%, 19.47%, 21.32% y 23.96% respectivamente. Y con adición de 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% de fibra de algarroba se obtuvo 19.26%, 19.01%, 19.71%, 20.50% y 24.11 respectivamente, de ambas fibras la adición del 1% de cacao es la más baja, cumpliendo con lo establecido por la NTE 070(2006) al no sobrepasar el 22% de absorción.
- ✓ Con respecto al alabeo en la unidad de albañilería con la adición de 0%, 1%, 1.5%, 2% y 4% tiene un alabeo promedio comprendido entre 2mm y 5mm, clasificándolo como un ladrillo de tipo IV, según la NTE 070(2006).

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda promover el empleo de fibras de cacao y fibra de algarroba en la fabricación artesanal de ladrillos, en dosificaciones menores a 1.5% en fibra de cacao y 1% en fibra de algarroba, ya que los resultados obtenidos presentan una mejora en sus propiedades físico-mecánicas, y a su vez contribuye con el medio ambiente y se genera un valor agregado en estos productos que son desechados.
1. De los resultados obtenidos en las propiedades físicas, se recomienda hacer un estudio más profundo sobre la adición de estas fibras con la finalidad de optimizar resultados. Se recomienda a futuros investigadores continuar haciendo estudios a menores dosificaciones para determinar la mejor dosificación.
2. Se recomienda adicionar hasta un 2% como máximo de fibra de cacao y fibra de algarroba a los ladrillos artesanales de arcilla para mejorar sus propiedades tanto físicas como mecánicas de la unidad de albañilería y en el muro, ya que porcentajes superiores de adición reducen la resistencia.
3. Se recomienda en la continuación de estos estudios, a hondar en la parte química de las fibras de cacao y algarroba y la relación con la temperatura de cocción, dado que con la dosificación mínima el ladrillo mejora sustancialmente sus propiedades físicas y mecánicas.
4. Se recomienda al estado por intermedio de la municipalidad, gobierno regional, ministerio de vivienda, construcción y saneamiento; tener presencia instructiva en las ladrilleras artesanales para que ellos puedan adecuarse a los parámetros de la NTP E 0.70 (2006) en la fabricación de la unidad de albañilería, con la finalidad de obtener un producto con mejores propiedades, estos parámetros deben incluir en todo el proceso constructivo.

REFERENCIAS

ABID, Rim [et al.]. Fabrication and properties of compressed earthbrick from local Tunisian raw materials. Revista Elsevier: 11, 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0366317521000133>

ALAMO, Manel. Caracterización fisicoquímica de la harina de algarroba (prosopis pallida) del distrito de illimo. Tesis (Grado de bachiller Ingeniería Agroindustrial y comercio exterior). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6557>

ALVA, Luis [et al.]. Elaboración de Ladrillos en Base a Papel bond Reciclado para Muros no Portantes. Revistas Sendas, 2020. Disponible en: <http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/794>

ANDRADE, Andrea, PALACIOS, Katherin. Elaboración de bloque prefabricado con cáscara de cacao, viruta de madera y mortero mixto para viviendas de interés social. Tesis (Arquitectura). Guayaquil, 2019. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3039>

ARIAS, José y COVINOS, Mitsuo. Diseño y metodología de la investigación. 1ª. Enfoques Consulting EIRL, 2021.75 pp. ISBN: 978-612-48444-2-3. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>

BARRANZUELA, Joyce. Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura. Tesis (Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, 2014. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11042/1755>

BRAVO, Santiago y ESPINOZA, F. Elaboración de un mampuesto ecológico como material sostenible de construcción utilizando bagazo de caña de azúcar. Tesis ((Ingeniero civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2019. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17642>

CAMACHO, Adriana y MENA, M. Diseño y fabricación de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional. Tesis (Ingeniero civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14548>

CARRERA, Alvao. Análisis y desarrollo para la fabricación de bloques de hormigón como aislantes térmicos basados en la biomasa de la cascarilla de cacao apto para construcción en edificaciones. Tesis (Magister en energías renovables). Sangolquí: Universidad de las fuerzas armadas, 2015. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12358>

CHIRA, Cinthia. Elaboración de bloquetas ecológicas reutilizando Plástico Pet reciclado como alternativa de construcción en tabiques o cerramientos - Piura. Tesis (Ingeniero civil). Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/47060>

Chuquimamani Condori, Ronald Jheison. 2021. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64092>

CÓRDOVA, Olver & ROMÁN, Nahum. Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019. Tesis (Ingeniero civil) Moyobamba. Universidad Cesar Vallejo, Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50445>

DEULOFEUTH, Cristian & SEVERICHE, Juan. Incidencia de la adición del aserrín fino en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla. Tesis (Ingeniero civil). Universidad de Cartagena-Colombia, 2020. Disponible en <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/10179>

ESCALANTE, Carlos y GONZALES, David. Evaluación de las propiedades físico - mecánicas de la albañilería compuesta por unidades ecológicas tipo lego elaboradas con suelo-cemento y ensambladas con tubos PVC (cloruro de polivinilo) en el departamento de Cusco. Tesis (Ingeniero Civil). Cuzco: Universidad Andina de Cuzco, 2020. Disponible en <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/3608>

ESTEBAN, Nicomedes. Tipos de investigación. Alicia Concitec, 2018, párr. 2. Disponible en: <http://repositorio.usdq.edu.pe/handle/USDG/34>

GARECA, Mirella et al. "Nuevo material sustentable: ladrillos ecológicos a base de residuos inorgánicos" Revista Ciencia, tecnología e innovación, 2020. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100003

HERNANDEZ, Mario. Diseño y prueba experimental de bloques ecológicos a base de materiales orgánicos e inorgánicos. Revista de iniciación científica. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1454/pdf>.

ISAN, Ana. Ladrillos ecológicos: qué son, tipos y ventajas. GREEN ECOLOGY, 2018. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/ladrillos-ecologicos-que-son-tipos-y-ventajas-456.html>

LATORRE, Marta. Reciclado de cáscara de almendra como materia prima secundaria en la fabricación de ladrillos de arcilla. Tesis (Ingeniero civil). Guayaquil: Universidad de Jaén, 2017. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10953.1/6591>

LIMANI, Houssame [et al.] Recycled wastewater treatment plant sludge as a construction material additive to ecological lightweight earth bricks. Revista de Ingeniería más limpias, 2021 (Vol 13). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790821000100>

MONRROY, Luis. Evaluación de las propiedades físico - mecánicas de la albañilería con ladrillos de suelo - cemento, para uso estructural en Huancayo – Junín. Tesis (Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad del Centro del Perú, 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6100>

MORALES, Frank (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. Disponible en: <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

Norma Técnica Peruana NTP E.070 (2006). Albañilería. Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana NTP 331.017 2003 (Revisada el 2015). UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos. 2a Edición. Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana NTP 399.621. Normas para muretes de Albañilería (2004). Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. INDECOPI

Norma Técnica Peruana NTP 399.613. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 2ª Edición. Lima, Perú. INACAL (2017).

Norma técnica ITINTEC 331. 018. ELEMENTOS DE ARCILLA COCIDA. Ladrillos de arcilla usados en Albañilería. Requisitos. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.

Norma Técnica Peruana NTP 334.009. CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI (2005)

MACEDO, Patricio. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal adicionando aserrín, Huaraz, 2019. Tesis (Ingeniero civil) Huaraz Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50103>

MORENO, Linda y PONCE, Kevin, Características Físicas y Mecánicas de la unidad de albañilería ecológica a base de papel reciclado en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero civil). Trujillo: Universidad Antenor Orrego, 2017. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3593>

Olave Juan, Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente. Tesis (Ingeniero civil) Nuevo Chimbote. Universidad Cesar Vallejo, Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10230>

PEÑA, Enjhor. Evaluación de las propiedades mecánicas del ladrillo ecológico prensado manualmente de arcilla y arcilla/plástico en albañilería confinada, Chiclayo, Lambayeque 2018. Tesis (Ingeniero civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6289>

RAMIREZ, Ely. Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos ecológicos de suelo cemento con adición de cal hidratada al 5%, para muros portantes, Huaraz – 2016. Tesis (Ingeniero civil). Huaraz: Universidad San Pedro, 2016. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5440>

ROMERO, Cesar. Estudio del cacao en el Perú y el mundo un análisis de la producción y comercio. Ministerio de cultura y riego. Lima, 2020. Disponible en <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/71>

ROJAS, Lina. Aprovechamiento de la cáscara de cacao para la elaboración de un biocomposito con aplicación en la construcción sostenible. Proyecto de investigación. Bogotá: Universidad el Bosque, 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12495/2817>

RUIZ, María. Macromodelación numérica de ensayos de pilas y muretes de albañilería de arcilla. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ihU8S_sVxb0J:tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/8803/RUIZ_MARIA_MACROMODELACION_PILAS_MURETES_ALBA%25C3%2591ILERIA.pdf%3Fsequence%3D6%26isAllowed%3Dy+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe

SARDUY, Yanetsys. El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. La Habana 33(3). Setiembre 2007. ISSN 0864-3466

TERRONES, Jhenner. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020. Tesis (Ingeniero civil). Cañete: Universidad Cesar Vallejo, 2020.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62717>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao-algarroba, distrito Castilla, Piura-2021"

Autor: Palacios Pariaton Dafne Virginia, Romo Quintana Patrick Alfredo

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General: ¿Cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021?	Objetivo general: Determinar como influye la adición de fibra de cacao-algarroba en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021	Hipótesis general: La adición de fibra de cacao-algarroba influye en el comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021	INDEPENDIENTE	Fibra de cacao y algarroba	D1: Propiedades químicas	Composición química	Ficha de recopilación de datos
Problemas Específicos: ¿Cómo influye la dosificación de fibra de cacao-algarroba en las propiedades en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021?	Objetivos Específicos: Determinar como influye la dosificación de fibra de cacao-algarroba en las propiedades en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021	Hipótesis específicas: La dosificación de fibra de cacao-algarroba influye en las propiedades en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021			D2: Dosificación	0% 1% 1.5% 2% 4% 6%	Balanza de medición
¿Cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021?	Determinar como influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito	La adición de fibra de cacao-algarroba influye en las propiedades físicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla,	DEPENDIENTE	Muro de albañilería con ladrillos ecológicos	D3: Propiedades Físicas	Variación dimensional (%)	Ficha de recopilación de datos de ensayo
						Absorción (%)	
¿Cómo influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021?	Determinar como influye la adición de fibra de cacao-algarroba en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021	La adición de fibra de cacao-algarroba influye en las propiedades mecánicas en muros de albañilería con ladrillos ecológicos distrito Castilla, Piura-2021			D4: Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión a la unidad (kg/cm ²)	
						Resistencia a compresión axial (Kg/cm ²)	
						Resistencia a compresión diagonal (Kg/cm ²)	

ANEXO 2: OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

TÍTULO: Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao-algarroba, distrito Castilla, Piura-2021"

Autor: Palacios Pariaton Dafne Virginia, Romo Quintana Patrick Alfredo

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Fibra de cacao y Algarroba Variable Independiente	La planta de cacao es un pequeño árbol cuyo fruto progresan en el tronco y las ramas. La fibra del cacao es el 90% del fruto, asimismo el peso de sus semillas representa solo el 10% del mismo". Citado por Andrade, Palacios (2019).	Se elaborarán ladrillos ecológicos utilizando las dosificaciones de fibra de cacao y algarroba	Propiedades químicas	Composicion quimica	De razón	Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación Explicativa Enfoque : Cuantitativo Diseño de Investigación Cuasi Experimental Población ladrillos que voy a producir Muestreo: No Probabilístico
	La algarroba es un fruto muy rico en proteínas, calorías, fibras, es una especie muy nativa. Citado por Alamo (2019)		Dosificaciones	0% 1% 1.5% 2% 4 % 6 %		
Muros de albañilería con ladrillos ecológicos Variable dependiente	Son prismas cuya composición son las unidades de albañilería, los cuales son asentados con mortero, cuya dimensión mínima es de 60 centímetros de lado, estos a su vez son especímenes para realizar ensayos sobre resistencia característica al corte de la albañilería	se realizarán los ensayos de las características mecánicas, características físicas y resistencia mecánica	Propiedades físicas	Variacion Dimensional Alabeo Absorcion	De razón	Técnica: Observación directa Instrumento de Investigación Ficha de recopilacion de datos
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresion de la unidad		
				Resistencia a la compresion axial		
				Resistencia a la compresion diagonal		

**ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.
ENSAYO COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS FIBRAS**



INFORME DE ENSAYO N°1093-2021 RIVELAB

Emitido en Trujillo, 24 de noviembre de 2021

Pág. 1 de 1

SOLICITUD DE SERVICIO	:	191121
NOMBRES DEL SOLICITANTES	:	Palacios Parlaton Dathie Virginia Romo Quintana Patrick Alfredo
TITULO DE LA TESIS	:	"Comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao - algarroba, distrito Castilla, Piura-2021"
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	Muestra proporcionada por el cliente
PROPOSITO DEL SERVICIO	:	Análisis físico químicos
PRODUCTO DECLARADO	:	Cáscara de cacao
IDENTIFICACION MARCA	:	SIM
CANTIDAD DE MUESTRA	:	01 bolsa con 500 g
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	:	Laboratorio-Trujillo / 2021-11-19
FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS	:	2021-11-19
MUESTRA DIRIMIENTE	:	Muestra No Sujeta a Dirimencia por ser Muestra Perecible y/o Muestra Unica.
FECHA DE TERMINO DE LOS ENSAYOS	:	2021-11-24

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS (FQ)

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
pH	Valor pH	8.2
Humedad	%	5.74
Cenizas	%	4.10
Oxido de Silicio (%SiO ₂)	%	51.16
Poder Calorífico Promedio	kJ/kg	11950

ENSAYO	NORMA O REFERENCIA
Humedad	NTP 207.063.2008 (revisada el 2018)
pH	EPA Method 9045 D Revisión 4 NTP 205.004
Cenizas	ASTM D5885 / D5885M-19, Método de prueba estándar para el valor calorífico bruto de carbón y coque, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019

Dr. JOSE RIVERO CORCUERA
Ingeniero Químico
R. CIP. 130519

INFORME DE ENSAYO N°1094-2021 RIVELAB

Emitido en Trujillo, 24 de noviembre de 2021

Pág. 1 de 1

SOLICITUD DE SERVICIO	:	191121
NOMBRES DEL SOLICITANTES	:	Palacios Pariaton Dalne Virginia Romo Quintana Patrick Alfredo
TITULO DE LA TESIS	:	"Comportamiento mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao - algarroba, distrito Castilla, Piura-2021"
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	Muestra proporcionada por el cliente
PROPOSITO DEL SERVICIO	:	Análisis físico químicos
PRODUCTO DECLARADO	:	Cáscara de algarroba
IDENTIFICACION /MARCA	:	SM
CANTIDAD DE MUESTRA	:	01 bolsa con 500 g
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	:	Laboratorio-Trujillo / 2021-11-19
FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS	:	2021-11-19
MUESTRA DIRIMIENTE	:	Muestra No Sujeta a Dirimencia por ser Muestra Perecible y/o Muestra Unica.
FECHA DE TERMINO DE LOS ENSAYOS	:	2021-11-24

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS (FQ)






DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
pH	Valor pH	5.9
Humedad	%	3.61
Cenizas	%	1.98
Oxido de Sillito (%SiO ₂)	%	37.22
Poder Calorífico Promedio	kJ/kg	8960

ENSAYO	NORMA O REFERENCIA
Humedad	NTP 207.063:2008 (revisada el 2018)
pH	EPA Method 9045 D Revisión 4
Cenizas	NTP 205.004
Poder Calorífico	ASTM D5885 / D5885M-19; Método de prueba estándar para el valor calorífico bruto de carbón y coque, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019



 Dr. JOSE RIVERO CORCUERA
 Ingeniero Químico
 R. CIP. 130519

3.1. ANALISIS GRANULOMETRICO ARCILLA CANTERA "SANCHEZ"

  <p>Laboratorio, consultoria y construccion</p>		<p>*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.</p> <p>* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.</p> <p>*EJECUCION DE OBRAS CIVILES</p>						
Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"							
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA							
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA							
<p>Orden de Servicio : 01-2021</p> <p>Fecha de Ensayo : 26/09/2021</p> <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO</p> <p style="text-align: center;">(NTP 339.127)</p>								
Cantera :	Ladrillera Sanchez - Castilla							
Muestra :	M-1							
Ubicación :	Castilla - Piura							
IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
Ladrillera Sanchez - Castilla	M-1	-	173.20	166.60	0.00	6.60	166.60	3.96
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021			<p>Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p> <p style="text-align: center;">Juan Victor Bernhaque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>					
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.								
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R								
<p>☎ 969 888 640 - 910 374 189</p> <p>✉ itlo.lyc@hotmail.com</p>								



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 01-2021

Fecha de Ensayo : 26/09/2021

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE

Calicata : Ladrillera Sanchez - Castilla

Muestra : M-1

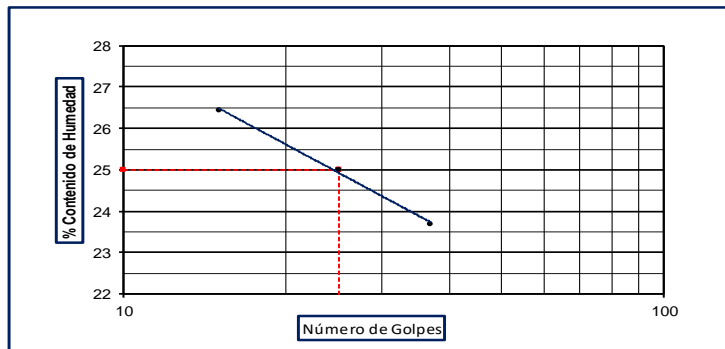
Ubicación : Castilla - Piura

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	A-31	T-2	B-2
2	Peso de la Tara grs.	10.20	9.70	9.70
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	33.70	38.20	40.30
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	29.20	32.50	33.90
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.50	5.70	6.40
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	19.00	22.80	24.20
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	23.7	25.0	26.4
8	Nº. De Golpes	37	25	15

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	A-6	10		
2	Peso de la Tara grs.	11.70	11.40		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	21.30	25.40		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	20.00	23.50		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.30	1.90		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.30	12.10		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	15.66	15.70		
Promedio de Límite Plástico :		15.68			



RESULTADOS:

LIMITE LIQUIDO **25.00**
LIMITE PLASTICO **15.68**
INDICE DE PLASTICIDAD **9.32**

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

969 888 640 - 910 374 189
itlo.lyc@hotmail.com



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 01-2021
Fecha de Ensayo : 26/09/2021

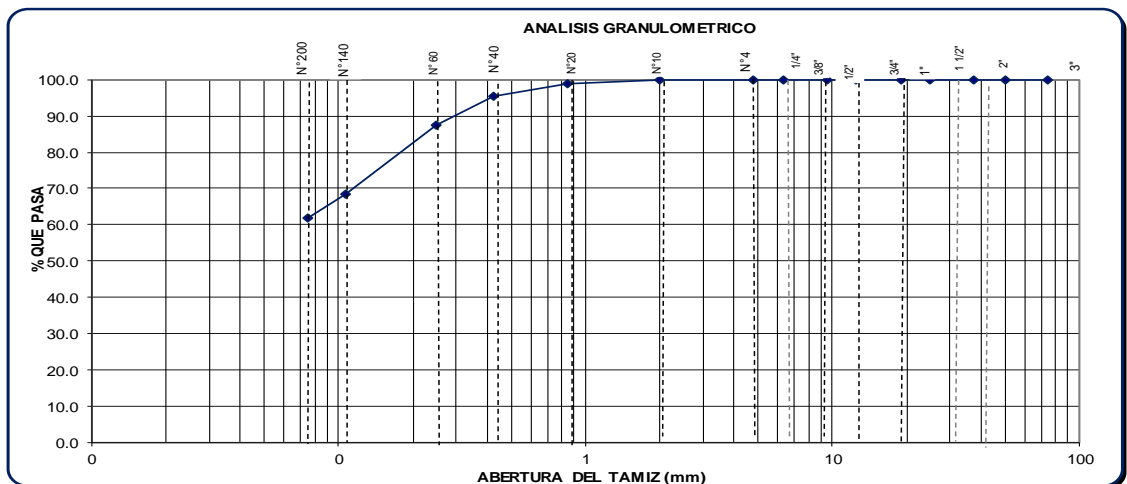
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO
(NTP 339.128)

Cantera : Ladrillera Sanchez - Castilla

Muestra : M-1

Ubicación : Castilla - Piura

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO			DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)			
3"	75	0.00	0.0	0.0	100.0		PESO INICIAL (gr)	173.20
2"	50	0.00	0.0	0.0	100.0		PESO SECO (gr)	166.60
11/2"	37.5	0.00	0.0	0.0	100.0		PORCION DE FINOS (gr)	166.60
1"	25.0	0.00	0.0	0.0	100.0		% DE HUMEDAD	3.96
3/4"	19.0	0.00	0.0	0.0	100.0		TAMAÑO MAXIMO	4 mm
1/2"	12.5	0.00	0.0	0.0	100.0		% DE GRAVA	0.0
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0		% DE ARENA	38.3
1/4"	6.3	0.00	0.0	0.0	100.0		% PASANTE N° 200	61.7
4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0		L.L.	25.00
							L.P.	15.68
							LP.	9.32
							CLASIFIC. SUCS	CL
10	2.00	0.30	0.2	0.2	99.8		CLASIFIC. AASHTO	A-4 (1)
20	0.850	1.80	1.1	1.3	98.7		D10	0.074
40	0.425	5.60	3.4	4.6	95.4		C _u	2.324
60	0.250	13.20	7.9	12.5	87.5		D30	0.074
140	0.106	31.50	18.9	31.5	68.5		D60	0.172
200	0.075	11.40	6.8	38.3	61.7			
BANDEJA		102.8	61.7	100.0			OBSERVACIONES: Arcilla de baja plasticidad con 38.3% de arena.	



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMENEZ OROZCO
TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

969 888 640 - 910 374 189
itlo.lyc@hotmail.com

3.2. ANALISIS GRANULOMETRICO OTRAS CANTERAS

  <p>Laboratorio, consultoria y construccion</p>		<p>*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.</p> <p>* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.</p> <p>*EJECUCION DE OBRAS CIVILES</p>						
Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"							
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA							
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA							
<p>Orden de Servicio : 01-2021</p> <p>Fecha de Ensayo : 26/09/2021</p> <p style="text-align: center;">METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO</p> <p style="text-align: center;">(NTP 339.127)</p>								
Cantera :	Ladrillera Lama - Chulucanas							
Muestra :	M-2							
Ubicación :	Chulucanas - Piura							
IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
Ladrillera Chulucanas	M-2	-	212.20	205.00	0.00	7.20	205.00	3.51
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021 TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O. ING. RESPONSABLE: J.V.S.R			Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.   <p>GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Víctor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>					
☎ 969 888 640 - 910 374 189 ✉ itlo.lyc@hotmail.com								



Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

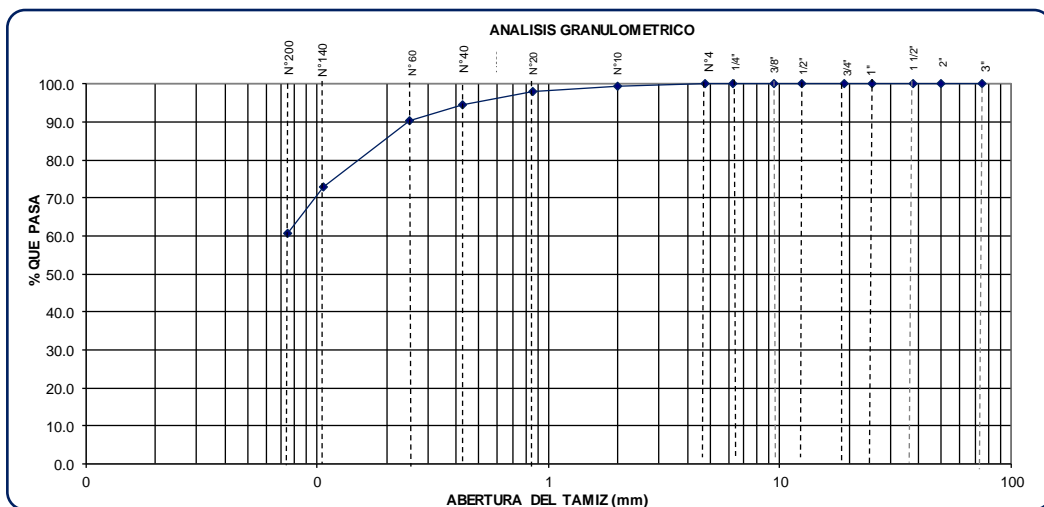
Orden de Servicio : 01-2021
Fecha de Ensayo : 26/09/2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO
(NTP 339.128)

Cantera :	Ladrillera Lama - Chulucanas
Muestra :	M-2
Ubicación :	Chulucanas - Piura

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PESO INICIAL (gr)				
3"	75		0.0	0.0	100.0	212.20				
2"	50	0.00	0.0	0.0	100.0	205.00				
1 1/2"	37.5	0.00	0.0	0.0	100.0	205.00				
1"	25.0	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE HUMEDAD	3.51			
3/4"	19.0	0.00	0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MAXIMO	4 mm			
1/2"	12.5	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE GRAVA	0.0			
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	% DE ARENA	39.3			
1/4"	6.3	0.00	0.0	0.0	100.0	% PASANTE Nº 200	60.7			
4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L.	26.40			
						L.P.	19.65			
						IP.	6.75			
						CLASIFIC. SUCS	ML-CL			
						CLASIFIC. AASHTO	A-4 (1)			
						D10	0.074	C _u	2.324	
						D30	0.074	C _c	1.000	
						D60	0.172			
BANDEJA						124.4	60.7	100.0		

OBSERVACIONES:
Material limo-arcilloso con 39.3 % de arena.



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 01-2021
Fecha de Ensayo : 26/09/2021

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE

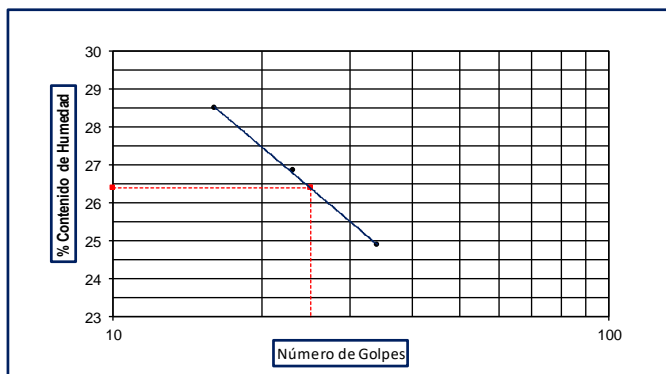
Calicata : Ladrillera Lama - Chulucanas
Muestra : M-2
Ubicación : Chulucanas - Piura

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3
1	Tara Nº	A-4	A-1	T-1
2	Peso de la Tara grs.	10.20	12.20	9.80
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	34.80	44.80	38.40
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	29.90	37.90	32.06
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.90	6.90	6.34
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	19.70	25.70	22.26
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	24.9	26.8	28.5
8	Nº. De Golpes	34	23	16

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara Nº	A-2	3		
2	Peso de la Tara grs.	9.40	10.50		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	19.40	20.90		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	17.75	19.20		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.65	1.70		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.35	8.70		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	19.76	19.54		
Promedio de Límite Plástico :		19.65			



RESULTADOS:

LIMITE LIQUIDO **26.40**
LIMITE PLASTICO **19.65**
INDICE DE PLASTICIDAD **6.75**

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 01-2021

Fecha de Ensayo : 26/09/2021

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.127)

Cantera :	Ladrillera Querecotillo
Muestra :	M-3
Ubicación :	Querecotillo - Sullana - Piura.

IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
Ladrillera Sanchez - Castilla	M-3	-	205.30	195.00	0.00	10.30	195.00	5.28

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021	Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante.   GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES	 Juan Victor Serinaque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.		
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R		



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

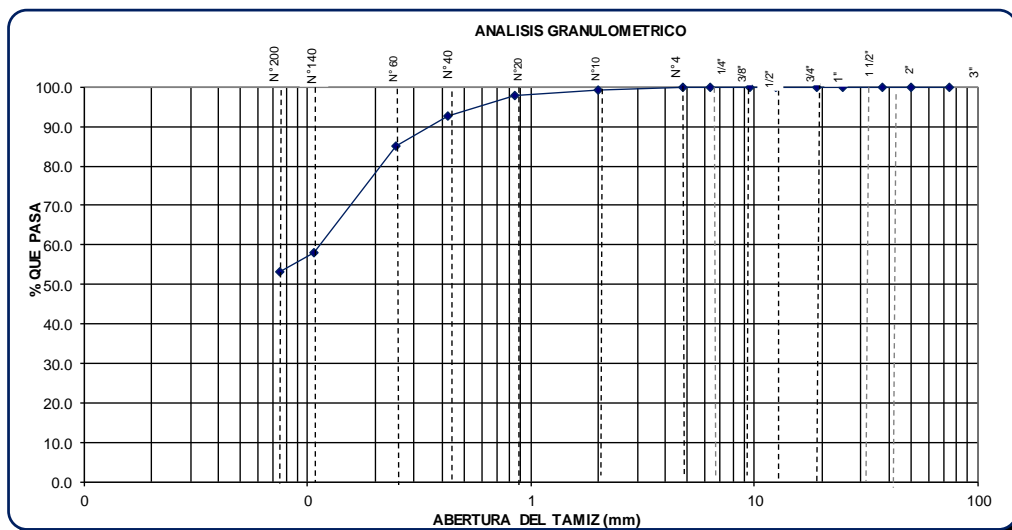
Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBANILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 01-2021
Fecha de Ensayo : 26/09/2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO
(NTP 339.128)

Cantera : Ladrillera Querecotillo
Muestra : M-3
Ubicación : Querecotillo - Sullana - Piura.

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA					
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PESO INICIAL (gr)		PESO SECO (gr)		PORCION DE FINOS (gr)	
3"	75	-	0.0	0.0	100.0	205.30		195.00		195.00	
2"	50	0.00	0.0	0.0	100.0	5.28		4 mm		0.0	
1 1/2"	37.5	0.00	0.0	0.0	100.0	46.7		% DE ARENA		53.3	
1"	25.0	0.00	0.0	0.0	100.0	33.25		% PASANTE N° 200		LL	
3/4"	19.0	0.00	0.0	0.0	100.0	26.40		L.P.		6.85	
1/2"	12.5	0.00	0.0	0.0	100.0	ML		CLASIFIC. SUCS			
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	A-4 (1)		CLASIFIC. AASHTO			
1/4"	6.3	0.00	0.0	0.0	100.0	D10		0.074		C _u 2.324	
4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0	D30		0.074		C _c 0.491	
10	2.00	1.20	0.6	0.6	99.4	D60		0.172			
20	0.850	2.80	1.4	2.1	97.9	OBSERVACIONES: Limo con 46.7% de arena.					
40	0.425	10.20	5.2	7.3	92.7						
60	0.250	15.20	7.8	15.1	84.9						
140	0.106	52.25	26.8	41.9	58.1						
200	0.075	9.50	4.9	46.7	53.3						
BANDEJA		103.9	53.3	100.0							



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante




GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
 TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES


Juan Víctor Sernaqu Ramos
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 01-2021
Fecha de Ensayo : 26/09/2021

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE

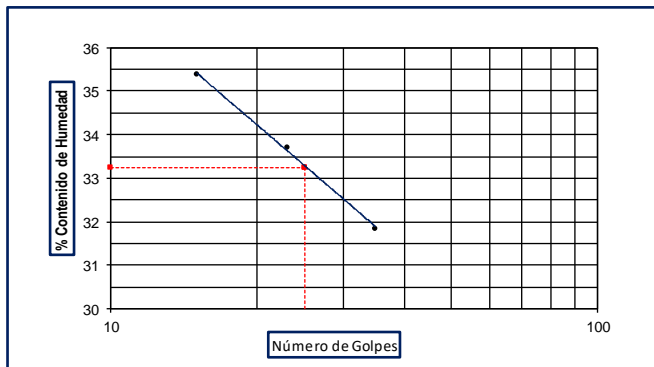
Calicata : Ladrillera Querecotillo
Muestra : M-3
Ubicación : Querecotillo - Sullana - Piura.

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	A-31	T-2	B-2
2	Peso de la Tara grs.	10.20	9.70	9.70
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	35.25	33.50	38.40
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	29.20	27.50	30.90
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	6.05	6.00	7.50
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	19.00	17.80	21.20
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	31.8	33.7	35.4
8	Nº. De Golpes	35	23	15

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	A-6	10		
2	Peso de la Tara grs.	11.70	11.40		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	25.25	28.40		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.50	24.75		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	2.75	3.65		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	10.80	13.35		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.46	27.34		
Promedio de Límite Plástico :		26.40			



RESULTADOS:

LIMITE LIQUIDO **33.25**
LIMITE PLASTICO **26.40**
INDICE DE PLASTICIDAD **6.85**

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernhaqué Ramos
Juan Victor Bernhaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

3.3. ANALISIS GRANULOMETRICO ARENA GRUESA CANTERA "CERRO MOCHO"



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

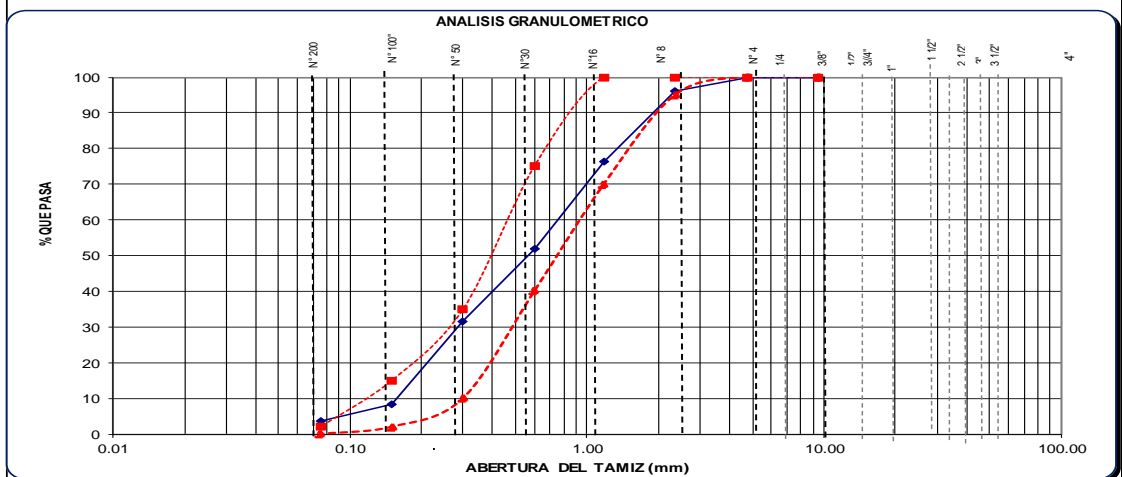
* LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.




* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

* EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"		
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA		
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA	Fecha :	OCT - 2021
Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Ensayo : 10/10/2021			
ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO (NTP 400.012)			
Ubicación :	Ignacio Escudero		
Cantera :	Cerro Mocho		
Material :	Arena Zarandeada		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES RNE NORMA E.070 TABLA 03		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 758.10
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 1.04
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") -
2 1/2"	63							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 0.1
2"	50							ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 96.2
1 1/2"	37.5							PASANTE N° 200 (%) 3.7
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0			MODULO DE FINEZA 2.36
N° 4	4.75	0.40	0.1	0.1	99.9	100		OBSERVACIONES :
N° 8	2.36	30.00	4.0	4.0	96.0	95	100	Material cumple con las especificaciones para agregado para mortero, material zarandeado por tamiz 3/8".
N° 16	1.18	150.00	19.8	23.8	76.2	70.0	100.0	
N° 30	0.600	184.00	24.3	48.1	51.9	40.0	75.0	
N° 50	0.300	155.00	20.4	68.5	31.5	10.0	35.0	
N° 100	0.150	175.00	23.1	91.6	8.4	2.0	15.0	
N° 200	0.075	35.50	4.7	96.3	3.7	0.0	2.0	
BANDEJA		28.20	3.7	100.0	0.0			



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021	Observaciones: Material Proporcionados por el solicitante.   
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	
969 888 640 - 910 374 189 itlo.lyc@hotmail.com	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

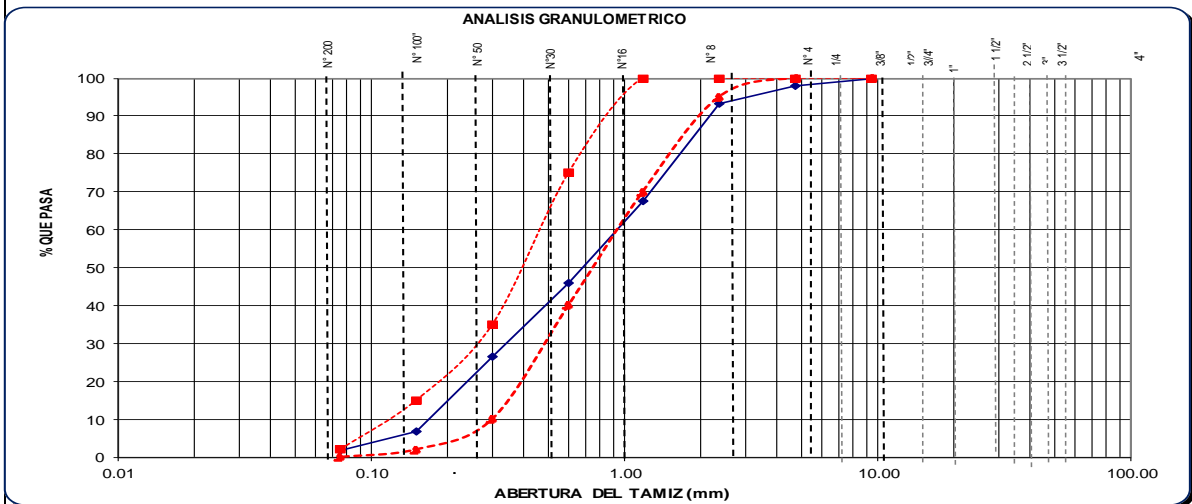
Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA **Fecha :** OCT - 2021

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Ensayo : **10/10/2021**

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.012)

Ubicación : Santa Cruz - Sullana
Cantera : Santa Cruz
Material : Arena Zarandeada

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES RNE NORMA E.070 TABLA 03		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4 "	100							PESO INICIAL (gr) 525.20
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.58
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") -
2 1/2 "	63							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 2.0
2"	50							ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 96.2
1 1/2"	37.5							PASANTE N° 200 (%) 1.9
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0			MODULO DE FINEZA 2.62
N° 4	4.75	10.40	2.0	2.0	98.0	100		OBSERVACIONES :
N° 8	2.36	25.00	4.8	6.7	93.3	95 100		
N° 16	1.18	135.00	25.7	32.4	67.6	70.0 100.0		
N° 30	0.600	114.00	21.7	54.2	45.8	40.0 75.0		
N° 50	0.300	101.00	19.2	73.4	26.6	10.0 35.0		
N° 100	0.150	105.00	20.0	93.4	6.6	2.0 15.0		
N° 200	0.075	25.00	4.8	98.1	1.9	0.0 2.0		
BANDEJA		9.80	1.9	100.0	0.0			



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionados por el solicitante.



GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Bernabé Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

☎ 969 888 640 - 910 374 189
✉ itlo.lyc@hotmail.com



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Fecha : OCT - 2021

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Ensayo : **10/10/2021**

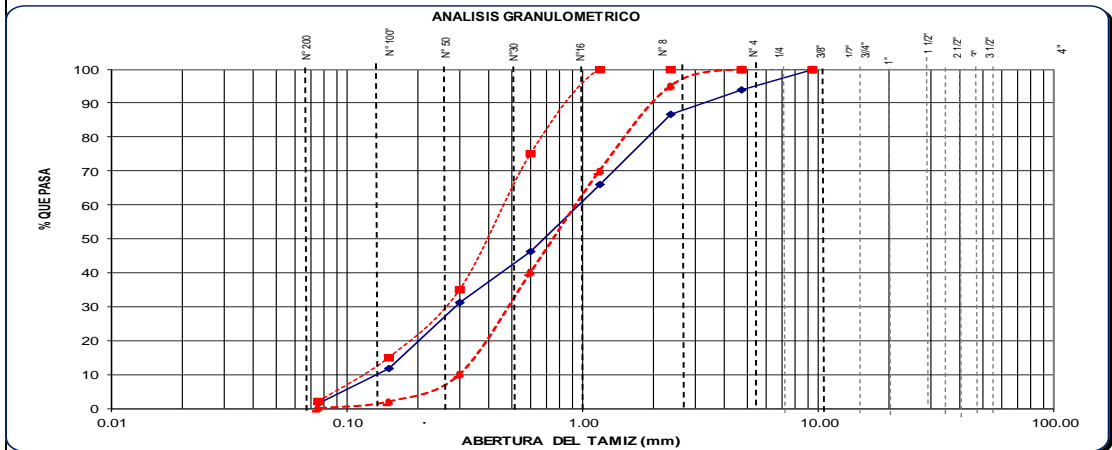
ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.012)

Ubicación : Sojo - Sullana

Cantera : Sojo

Material : Arena Zarandeada

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES RNE NORMA E.070 TABLA 03		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 635.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.55
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") --
2 1/2"	63							GRAVA (Pasa Nº4, retiene Nº4) (%) 6.1
2"	50							ARENA (Pasa Nº4, retiene Nº200) (%) 92.5
1 1/2"	37.5							PASANTE Nº 200 (%) 1.4
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0			MODULO DE FINEZA 2.64
Nº 4	4.75	38.50	6.1	6.1	93.9		100	OBSERVACIONES :
Nº 8	2.36	45.50	7.2	13.2	86.8	95	100	-
Nº 16	1.18	132.00	20.8	34.0	66.0	70.0	100.0	
Nº 30	0.600	125.00	19.7	53.7	46.3	40.0	75.0	
Nº 50	0.300	95.00	15.0	68.7	31.3	10.0	35.0	
Nº 100	0.150	125.00	19.7	88.3	11.7	2.0	15.0	
Nº 200	0.075	65.00	10.2	98.6	1.4	0.0	2.0	
BANDEJA		9.00	1.4	100.0	0.0			



CERTIFICADO: ITLO-ESPT-04-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionados por el solicitante.








GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernaque Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736

969 888 640 - 910 374 189
itlo.lyc@hotmail.com

3.4. VARIACION DIMENSIONAL

  <p>Laboratorio, consultoria y construccion</p>		<p>*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.</p> <p>* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.</p> <p>*EJECUCION DE OBRAS CIVILES</p>																		
PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021"																			
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA																			
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA		Fecha informe: 18/10/2021																	
<p>Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Emision : 18/10/2021</p> <p style="text-align: center;">ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)</p>																				
FECHA DE MOLDEO	LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA PATRON																			
	MUESTRA	L(mm)				L PROM.	VD.%	H(mm)				H PROM.	VD %	A(mm)				A PROM.	VD %	
18/10/2021	P1	193	192	190	192	191.75	4.13	69	69	70	70	69.5	7.33	90	90	89	91	90	5.26	
18/10/2021	P2	192	191	192	193	192	4.00	69	69	70	71	69.75	7.00	91	89	91	90	90.25	5.00	
18/10/2021	P3	192	193	193	191	192.25	3.88	70	71	69	69	69.75	7.00	89	90	92	91	90.5	4.74	
18/10/2021	P4	191	193	192	193	192.25	3.88	71	71	69	69	70	6.67	90	87	91	91	89.75	5.53	
18/10/2021	P5	191	191	192	192	191.5	4.25	70	70	68	71	69.75	7.00	88	90	87	90	88.75	6.58	
18/10/2021	P6	191	191	193	193	192	4.00	70	70	69	69	69.5	7.33	89	90	90	89	89.5	5.79	
18/10/2021	P7	190	192	192	191	191.25	4.38	70	70	70	70	70	6.67	90	89	90	90	89.75	5.53	
18/10/2021	P8	193	193	191	191	192	4.00	69	70	71	69	69.75	7.00	90	91	90	89	90	5.26	
18/10/2021	P9	193	193	193	192	192.75	3.63	68	70	70	70	69.5	7.33	88	90	93	91	90.5	4.74	
18/10/2021	P10	192	192	192	193	192.25	3.88	69	68	71	71	69.75	7.00	89	89	90	91	89.75	5.53	
Promedio						4.00	Promedio						7.03	Promedio						5.39
Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm																				
CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES </div> <div style="text-align: center;">  Juan Victor Bernal Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736 </div> </div>																			
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.																				
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R																				



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	*COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO- ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021*	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emisión : 18/10/2021

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	MUESTRA	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 1%)																	
		L(mm)				L	VD.%	H(mm)				H	VD.%	A(mm)				A	VD.%
						PROM.						PROM.						PROM.	
18/10/2021	P1	192	191	192	191	191.5	4.25	70	69	71	70	70	6.67	89	90	90	90	89.75	5.53
18/10/2021	P2	191	190	191	191	190.75	4.63	70	70	69	70	69.75	7.00	90	89	90	90	89.75	5.53
18/10/2021	P3	191	192	191	192	191.5	4.25	69	70	70	70	69.75	7.00	90	90	89	89	89.5	5.79
18/10/2021	P4	192	192	191	193	192	4.00	70	71	70	71	70.5	6.00	89	90	90	88	92	3.16
18/10/2021	P5	192	193	193	192	192.5	3.75	70	70	70	70	70	6.67	90	89	90	90	89.75	5.53
18/10/2021	P6	192	191	192	192	191.75	4.13	71	70	69	70	70	6.67	90	90	90	91	90.25	5.00
18/10/2021	P7	191	193	193	193	192.5	3.75	70	70	70	71	70.25	6.33	90	89	89	90	89.5	5.79
18/10/2021	P8	191	193	192	194	192.5	3.75	69	69	70	70	69.5	7.33	90	90	90	92	90.5	4.74
18/10/2021	P9	193	192	194	192	192.75	3.63	70	70	69	70	69.75	7.00	91	89	90	89	89.75	5.53
18/10/2021	P10	193	192	192	193	192.5	3.75	71	70	70	71	70.5	6.00	89	89	89	89	89	6.32
Promedio					3.99	Promedio					6.67	Promedio					5.29		

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Víctor Bernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO

Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES




PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021"	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 2.00%)																		
	MUESTRA	L(mm)				L	VD.%	H(mm)				H	VD.%	A(mm)				A	VD.%
						PROM.						PROM.						PROM.	
18/10/2021	P1	193	193	193	193	193	3.50	70	69	72	69	70	6.67	90	90	91	89	90	5.26
18/10/2021	P2	194	193	193	193	193.25	3.38	70	71	70	69	70	6.67	88	88	89	88	88.25	7.11
18/10/2021	P3	190	192	191	192	191.25	4.38	69	69	70	71	69.75	7.00	90	90	90	91	90.25	5.00
18/10/2021	P4	191	191	192	193	191.75	4.13	70	69	69	70	69.5	7.33	88	88	89	90	88.75	6.58
18/10/2021	P5	193	193	194	194	193.5	3.25	70	70	68	70	69.5	7.33	89	91	90	90	90	5.26
18/10/2021	P6	192	191	191	191	191.25	4.38	71	68	70	69	69.5	7.33	90	89	89	89	89.25	6.05
18/10/2021	P7	190	190	191	191	190.5	4.75	70	70	70	70	70	6.67	91	90	90	90	90.25	5.00
18/10/2021	P8	192	192	193	193	192.5	3.75	69	69	69	71	69.5	7.33	89	91	90	90	90	5.26
18/10/2021	P9	192	191	191	192	191.5	4.25	71	71	68	68	69.5	7.33	89	89	91	90	89.75	5.53
18/10/2021	P10	190	191	192	193	191.5	4.25	69	68	68	69	68.5	8.67	89	88	88	88	88.25	7.11
Promedio							4.00	Promedio					7.23	Promedio					5.82

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES




PROYECTO	*COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO -ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021*	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACION	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 4.00%)																			
	MUESTRA	L(mm)				L	VD.%	H(mm)				H	VD.%	A(mm)				A	VD.%	
		PROM.	PROM.	PROM.	PROM.	PROM.		PROM.	PROM.	PROM.	PROM.	PROM.								
18/10/2021	P1	193	193	193	193	193	3.50	70	69	70	69	69.5	7.33	90	90	91	89	90	5.26	
18/10/2021	P2	194	193	193	193	193.25	3.38	70	71	70	69	70	6.67	88	88	89	88	88.25	7.11	
18/10/2021	P3	190	192	192	192	191.5	4.25	69	69	70	71	69.75	7.00	90	90	90	91	90.25	5.00	
18/10/2021	P4	191	191	192	193	191.75	4.13	70	69	69	70	69.5	7.33	88	88	89	90	88.75	6.58	
18/10/2021	P5	193	193	193	194	193.25	3.38	69	70	68	70	69.25	7.67	89	91	90	90	90	5.26	
18/10/2021	P6	192	191	191	191	191.25	4.38	69	68	69	69	68.75	8.33	90	89	89	89	89.25	6.05	
18/10/2021	P7	190	190	191	191	190.5	4.75	68	69	68	69	68.5	8.67	89	90	90	90	89.75	5.53	
18/10/2021	P8	192	192	192	193	192.25	3.88	69	69	69	68	68.75	8.33	89	90	90	90	89.75	5.53	
18/10/2021	P9	192	191	191	192	191.5	4.25	68	69	68	68	68.25	9.00	89	89	89	90	89.25	6.05	
18/10/2021	P10	190	191	192	193	191.5	4.25	69	68	68	69	68.5	8.67	89	88	88	88	88.25	7.11	
Promedio						4.01	Promedio						7.90	Promedio						5.95

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO

Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	*COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021*	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emisión : 18/10/2021

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	MUESTRA	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 1.00%)																	
		L(mm)				L PROM.	V.D.%	H(mm)				H PROM.	V.D.%	A(mm)				A PROM.	V.D.%
18/10/2021	P1	190	193	191	192	191.5	4.25	70	71	69	69	69.75	7.00	90	91	89	89	89.75	5.53
18/10/2021	P2	192	192	192	193	192.25	3.88	69	69	69	70	69.25	7.67	89	89	90	90	89.5	5.79
18/10/2021	P3	194	194	192	192	193	3.50	70	70	70	70	70	6.67	88	90	90	90	89.5	5.79
18/10/2021	P4	190	190	192	192	192	4.00	68	71	69	70	69.5	7.33	90	91	89	89	89.75	5.53
18/10/2021	P5	193	193	193	193	193	3.50	70	69	69	69	69.25	7.67	91	91	90	90	90.5	4.74
18/10/2021	P6	192	193	193	191	192.25	3.88	70	70	69	72	70.25	6.33	89	89	89	90	89.25	6.05
18/10/2021	P7	190	191	191	191	190.75	4.63	71	70	70	70	70.25	6.33	90	91	88	89	89.5	5.79
18/10/2021	P8	192	193	193	193	192.75	3.63	69	70	69	70	69.5	7.33	90	89	89	89	89.25	6.05
18/10/2021	P9	191	192	191	193	191.75	4.13	68	71	69	69	69.25	7.67	88	87	89	89	88.25	7.11
18/10/2021	P10	192	191	190	193	191.5	4.25	70	70	70	69	69.75	7.00	90	90	89	90	89.75	5.53
Promedio					3.96	Promedio					7.10	Promedio					5.79		

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	*COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO- ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021*	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emisión : 18/10/2021

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	MUESTRA	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 1.50%)																	
		L(mm)				L	VD.%	H(mm)				H	VD.%	A(mm)				A	VD.%
						PROM.						PROM.						PROM.	
18/10/2021	P1	193	192	192	192	192.25	3.88	70	71	69	69	69.75	7.00	91	90	91	91	90.75	4.47
18/10/2021	P2	191	191	191	193	191.5	4.25	69	69	70	68	69	8.00	90	91	91	90	90.5	4.74
18/10/2021	P3	194	193	194	193	193.5	3.25	70	70	70	69	69.75	7.00	89	89	92	90	90	5.26
18/10/2021	P4	192	192	192	191	191.75	4.13	68	71	69	69	69.25	7.67	89	89	90	90	89.5	5.79
18/10/2021	P5	191	191	191	192	191.25	4.38	70	70	70	70	70	6.67	88	88	88	89	88.25	7.11
18/10/2021	P6	191	190	192	192	191.25	4.38	67	69	69	70	68.75	8.33	90	90	90	90	90	5.26
18/10/2021	P7	193	193	193	192	192.75	3.63	69	69	70	70	69.5	7.33	91	91	91	90	90.75	4.47
18/10/2021	P8	191	192	192	192	191.75	4.13	72	70	70	70	70.5	6.00	91	91	90	89	90.25	5.00
18/10/2021	P9	192	191	191	192	191.5	4.25	71	69	69	70	69.75	7.00	92	92	90	89	90.75	4.47
18/10/2021	P10	193	193	193	193	193	3.50	72	68	70	72	70.5	6.00	90	89	89	89	89.25	6.05
Promedio							3.98	Promedio					7.10	Promedio					5.26

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122730</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAÑO -ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021"	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emisión : 18/10/2021

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	MUESTRA	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 2.0%)																		
		L(mm)				L PROM.	VD.%	H(mm)				H PROM.	VD %	A(mm)				A PROM.	VD %	
18/10/2021	P1	192	191	190	193	191.5	4.25	67	71	70	69	69.25	7.67	90	92	91	92	91.25	3.95	
18/10/2021	P2	193	194	193	193	193.25	3.38	68	70	70	70	69.5	7.33	92	89	89	89	89.75	5.53	
18/10/2021	P3	192	192	192	194	192.5	3.75	69	69	68	69	68.75	8.33	88	88	88	89	88.25	7.11	
18/10/2021	P4	191	190	193	193	191.75	4.13	70	70	68	70	69.5	7.33	90	90	90	90	90	5.26	
18/10/2021	P5	192	194	194	194	193.5	3.25	69	67	69	69	68.5	8.67	91	91	91	92	91.25	3.95	
18/10/2021	P6	190	190	190	190	190	5.00	70	70	71	70	70.25	6.33	89	89	90	90	89.5	5.79	
18/10/2021	P7	192	194	192	193	192.75	3.63	69	69	71	71	70	6.67	90	90	90	92	90.5	4.74	
18/10/2021	P8	193	193	192	191	192.25	3.88	69	70	69	71	69.75	7.00	92	91	91	92	91.5	3.68	
18/10/2021	P9	189	192	192	193	191.5	4.25	71	71	70	70	70.5	6.00	90	89	93	90	90.5	4.74	
18/10/2021	P10	190	191	192	191	191	4.50	69	71	70	71	70.25	6.33	90	90	90	88	89.5	5.79	
Promedio						4.00	Promedio						7.17	Promedio						5.05

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Víctor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122730</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES




PROYECTO	*COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO- ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA- 2021*	
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA	
UBICACIÓN	CASTILLA- PIURA- PIURA	Fecha informe: 18/10/2021

Orden de Servicio : 00-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021






ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.604 - 399.613)

FECHA DE MOLDEO	MUESTRA	LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 4.0%)																	
		L(mm)				L	V.D.%	H(mm)				H	V.D.%	A(mm)				A	V.D.%
						PROM.						PROM.						PROM.	
18/10/2021	P1	192	191	190	193	191.5	4.25	67	70	70	69	69	8.00	90	92	90	90	90.5	4.74
18/10/2021	P2	193	194	192	193	193	3.50	68	70	70	70	69.5	7.33	92	89	89	89	89.75	5.53
18/10/2021	P3	192	192	192	194	192.5	3.75	69	69	68	69	68.75	8.33	88	88	88	89	88.25	7.11
18/10/2021	P4	191	190	193	193	191.75	4.13	69	70	68	70	69.25	7.67	90	90	90	90	90	5.26
18/10/2021	P5	192	194	194	194	193.5	3.25	69	67	69	69	68.5	8.67	90	89	90	89	89.5	5.79
18/10/2021	P6	190	191	190	191	190.5	4.75	70	69	69	70	69.5	7.33	89	89	90	90	89.5	5.79
18/10/2021	P7	192	193	192	193	192.5	3.75	69	69	70	68	69	8.00	89	90	90	90	89.75	5.53
18/10/2021	P8	193	193	192	191	192.25	3.88	69	70	69	68	69	8.00	90	89	90	89	89.5	5.79
18/10/2021	P9	190	192	192	193	191.75	4.13	69	68	69	68	68.5	8.67	89	89	90	89	89.25	6.05
18/10/2021	P10	190	191	192	191	191	4.50	69	68	69	70	69	8.00	90	90	90	88	89.5	5.79
Promedio							3.99	Promedio					8.00	Promedio					5.74

Medidas de Molde Largo (L) : 200 mm Ancho (a) : 95 mm Alto (h) : 75 mm

CERTIFICADO: ITLO-EUAPT-04-2020	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Berruque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	

3.5. ENSAYO DE ALABEO

	 ITLO Laboratorio, consultoria y construccion	*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES. * ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA. *EJECUCION DE OBRAS CIVILES					
PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"						
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA						
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA						
Orden de Servicio : 000-2021 Fecha de Emisión : 18/10/2021							
ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613) LADRILLO DE ARCILLA PATRON							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	3	0	5	2	4.0	1.0
18/10/2021	M2	2	0	4	1	3.0	1.5
18/10/2021	M3	4	2	6	0	5.0	1.0
18/10/2021	M4	3	0	4	0	3.5	1.0
18/10/2021	M5	5	1	3	0	4.0	0.5
18/10/2021	M6	6	0	5	1	5.5	1.5
18/10/2021	M7	6	1	6	1	6.0	1.0
18/10/2021	M8	6	0	4	4	5.0	1.0
18/10/2021	M9	3	0	5	2	4.0	1.5
18/10/2021	M10	6	2	6	0	6.0	1.0
		PROMEDIO				4.6	1.1
CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.			 GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES	 Juan Victor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736		
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.							
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R							



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.




* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emisión : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 1.0 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	2	3	6	0	4.0	1.5
18/10/2021	M2	5	2	7	0	6.0	1.0
18/10/2021	M3	5	1	5	2	5.0	1.5
18/10/2021	M4	6	1	5	2	5.5	1.5
18/10/2021	M5	4	0	6	1	5.0	1.0
18/10/2021	M6	3	0	6	0	4.5	1.0
18/10/2021	M7	3	2	7	1	5.0	1.5
18/10/2021	M8	7	1	5	0	6.0	1.0
18/10/2021	M9	3	2	5	1	4.0	1.5
18/10/2021	M10	5	1	6	1	5.5	1.0
PROMEDIO						5.1	1.3

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.   GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES  Juan Víctor Berhaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.




* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 1.5 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	4	0	6	1	5.0	1.5
18/10/2021	M2	3	1	7	1	5.0	1.0
18/10/2021	M3	4	0	5	0	4.5	1.0
18/10/2021	M4	5	0	8	0	6.5	1.0
18/10/2021	M5	6	1	7	2	6.5	1.5
18/10/2021	M6	5	1	5	3	5.0	1.0
18/10/2021	M7	6	0	7	2	6.5	1.0
18/10/2021	M8	3	0	5	3	4.0	1.5
18/10/2021	M9	2	1	6	0	4.0	1.0
18/10/2021	M10	4	2	6	0	5.0	1.0
PROMEDIO						5.2	1.2

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.   GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES	 Juan Victor Bernaque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.		
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R		



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 2.0 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	3	2	5	2	4.0	2.0
18/10/2021	M2	5	1	6	4	5.5	2.5
18/10/2021	M3	6	0	5	4	5.5	2.0
18/10/2021	M4	4	0	6	0	5.0	1.0
18/10/2021	M5	6	1	7	0	6.5	1.5
18/10/2021	M6	6	2	5	5	5.5	2.0
18/10/2021	M7	3	1	6	0	4.5	2.0
18/10/2021	M8	5	3	7	1	6.0	2.0
18/10/2021	M9	4	1	5	0	4.5	2.0
18/10/2021	M10	5	2	5	0	5.0	1.0
PROMEDIO						5.2	1.8

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.   
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emisión : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION CACAO 4.0 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	5	3	6	3	5.5	3.0
18/10/2021	M2	6	2	6	2	6.0	2.0
18/10/2021	M3	6	1	5	3	5.5	2.0
18/10/2021	M4	5	1	6	4	5.5	2.5
18/10/2021	M5	6	3	4	4	5.0	3.5
18/10/2021	M6	5	2	6	3	5.5	2.5
18/10/2021	M7	5	3	6	2	5.5	2.5
18/10/2021	M8	6	3	5	4	5.5	3.5
18/10/2021	M9	6	3	5	3	5.5	3.0
18/10/2021	M10	6	2	6	3	6.0	2.5
PROMEDIO						5.6	2.7

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.   
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 1.0 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	7	0	5	2	6.0	1.0
18/10/2021	M2	5	2	6	0	5.5	1.5
18/10/2021	M3	6	3	6	0	6.0	1.5
18/10/2021	M4	4	2	4	0	4.0	1.0
18/10/2021	M5	5	0	7	1	6.0	2.0
18/10/2021	M6	6	2	7	5	6.5	2.0
18/10/2021	M7	4	3	6	2	5.0	1.5
18/10/2021	M8	6	0	5	4	5.5	2.0
18/10/2021	M9	6	1	4	2	5.0	1.5
18/10/2021	M10	4	0	5	5	4.5	2.5
PROMEDIO						5.4	1.7

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.   GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES	 Juan Víctor Bernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.		
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R		



Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.




* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 1.5 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	3	1	6	0	4.5	1.5
18/10/2021	M2	6	0	6	3	6.0	1.5
18/10/2021	M3	4	2	5	1	4.5	1.5
18/10/2021	M4	3	2	3	0	3.0	1.0
18/10/2021	M5	5	0	5	5	5.0	2.0
18/10/2021	M6	2	3	7	5	4.5	2.0
18/10/2021	M7	6	0	3	0	4.5	2.0
18/10/2021	M8	5	0	4	0	4.5	2.0
18/10/2021	M9	5	2	6	1	5.5	1.5
18/10/2021	M10	6	1	6	1	6.0	1.0
PROMEDIO						4.8	1.6

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 2.0 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	3	2	5	2	4.0	2.0
18/10/2021	M2	5	1	6	4	5.5	2.5
18/10/2021	M3	6	0	5	4	5.5	2.0
18/10/2021	M4	4	0	6	0	5.0	0.0
18/10/2021	M5	6	1	7	0	6.5	0.5
18/10/2021	M6	6	2	5	5	5.5	3.5
18/10/2021	M7	3	1	6	0	4.5	0.5
18/10/2021	M8	5	3	7	1	6.0	2.0
18/10/2021	M9	4	1	5	0	4.5	0.5
18/10/2021	M10	5	2	5	0	5.0	1.0
PROMEDIO						5.2	1.5

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021

Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS
DE MATERIALES

Juan Víctor Bernal Ramos
Juan Víctor Bernal Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R



Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.




* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES






PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DIST RITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PAT RICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 000-2021
Fecha de Emision : 18/10/2021

ENSAYO DE ALABEO A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA (NTP 399.613)							
LADRILLO DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 4.0 %)							
Fecha de Prueba	MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
		mm		mm		mm	
18/10/2021	M1	6	3	6	3	6.0	3.0
18/10/2021	M2	4	2	5	3	4.5	2.5
18/10/2021	M3	3	3	6	2	4.5	2.5
18/10/2021	M4	5	4	6	4	5.5	4.0
18/10/2021	M5	5	2	6	3	5.5	2.5
18/10/2021	M6	6	3	5	4	5.5	3.5
18/10/2021	M7	6	2	4	4	5.0	3.0
18/10/2021	M8	5	3	4	3	4.5	3.0
18/10/2021	M9	5	3	6	2	5.5	2.5
18/10/2021	M10	5	3	5	2	5.0	2.5
PROMEDIO						5.2	2.9

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021	<p>Observaciones: Muestras alcanzadas por solicitante.</p>   
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	

3.6. ENSAYO ABSORCION

  <p>Laboratorio, consultoría y construcción</p>		<p>*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.</p> <p>* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.</p> <p>*EJECUCION DE OBRAS CIVILES</p>																																																				
Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"																																																					
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA																																																					
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA																																																					
<p>Orden de Servicio : 2021</p> <p>Fecha de Ensayo : 18/10/2021</p> <p style="text-align: center;">ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA PATRON</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Fecha de Inicio</th> <th rowspan="2">Muestra Patrón</th> <th>Peso seco</th> <th>Peso Sumergido</th> <th>Absorción (gr/cm³)</th> <th>Según NTP ITINTEC</th> </tr> <tr> <th>gr.</th> <th>gr.</th> <th>(%)</th> <th>No mayor que 22%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18/10/2021</td> <td>P1</td> <td>1924.20</td> <td>2304.30</td> <td>19.75</td> <td>Cumple</td> </tr> <tr> <td>18/10/2021</td> <td>P2</td> <td>1986.90</td> <td>2384.40</td> <td>20.01</td> <td>Cumple</td> </tr> <tr> <td>18/10/2021</td> <td>P3</td> <td>1815.50</td> <td>2182.50</td> <td>20.21</td> <td>Cumple</td> </tr> <tr> <td>18/10/2021</td> <td>P4</td> <td>1826.60</td> <td>2160.40</td> <td>18.27</td> <td>Cumple</td> </tr> <tr> <td>18/10/2021</td> <td>P5</td> <td>1834.60</td> <td>2165.60</td> <td>18.04</td> <td>Cumple</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">19.26</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Cumple</td> </tr> </tbody> </table>			LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA PATRON						Fecha de Inicio	Muestra Patrón	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC	gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%	18/10/2021	P1	1924.20	2304.30	19.75	Cumple	18/10/2021	P2	1986.90	2384.40	20.01	Cumple	18/10/2021	P3	1815.50	2182.50	20.21	Cumple	18/10/2021	P4	1826.60	2160.40	18.27	Cumple	18/10/2021	P5	1834.60	2165.60	18.04	Cumple	Promedio		19.26		Cumple	
LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA PATRON																																																						
Fecha de Inicio	Muestra Patrón	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC																																																	
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%																																																	
18/10/2021	P1	1924.20	2304.30	19.75	Cumple																																																	
18/10/2021	P2	1986.90	2384.40	20.01	Cumple																																																	
18/10/2021	P3	1815.50	2182.50	20.21	Cumple																																																	
18/10/2021	P4	1826.60	2160.40	18.27	Cumple																																																	
18/10/2021	P5	1834.60	2165.60	18.04	Cumple																																																	
Promedio		19.26		Cumple																																																		
<p>CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021</p> <hr/> <p>TÉCNICO RESPONSALE: G.J.O.</p> <hr/> <p>ING. RESPONSABLE: J.V.S.R</p>		<p>Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p> <p style="text-align: center;">Juan Victor Bernjaque Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>																																																				



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA CACAO 1%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/ cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1960.20	2305.00	17.59	Cumple
18/10/2021	C2	1929.60	2269.40	17.61	Cumple
18/10/2021	C3	1876.20	2226.60	18.68	Cumple
18/10/2021	C4	1955.80	2281.10	16.63	Cumple
18/10/2021	C5	1956.70	2301.10	17.60	Cumple
Promedio		17.62			Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Serpa Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA CACAO 1.5%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1838.7	2212.3	20.32	Cumple
18/10/2021	C2	1845	2198.2	19.14	Cumple
18/10/2021	C3	1882	2228.3	18.40	Cumple
18/10/2021	C4	1848.8	2234.1	20.84	Cumple
18/10/2021	C5	1866.1	2214.5	18.67	Cumple
Promedio		19.47			Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Serpa Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA CACAO 2%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1728.6	2107.1	21.90	Cumple
18/10/2021	C2	1737.3	2116.7	21.84	Cumple
18/10/2021	C3	1757.3	2139.6	21.75	Cumple
18/10/2021	C4	1736	2106.5	21.34	Cumple
18/10/2021	C5	1766	2115	19.76	Cumple
Promedio		21.32			Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122136



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA CACAO 4%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	C1	1710.2	2124.9	24.25	No Cumple
18/10/2021	C2	1695.5	2092.6	23.42	No Cumple
18/10/2021	C3	1680.6	2102.3	25.09	No Cumple
18/10/2021	C4	1693.8	2089.4	23.36	No Cumple
18/10/2021	C5	1701.2	2104.4	23.70	No Cumple
Promedio		23.96			No Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Bernal Ramos
Juan Víctor Bernal Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA ALGARROBA 1%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1898.9	2260	19.02	Cumple
18/10/2021	A2	1923.5	2278.5	18.46	Cumple
18/10/2021	A3	1915.2	2300.1	20.10	Cumple
18/10/2021	A4	1901.6	2275	19.64	Cumple
18/10/2021	A5	1908.6	2248.9	17.83	Cumple
Promedio		19.01			Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021	Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante   GERARDO JIMÉNEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES  Juan Víctor Sernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122136
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.	
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R	



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA ALGARROBA 1.5%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1901.1	2259.8	18.87	Cumple
18/10/2021	A2	1895.5	2267.9	19.65	Cumple
18/10/2021	A3	1904.5	2311	21.34	Cumple
18/10/2021	A4	1945	2309.3	18.73	Cumple
18/10/2021	A5	1899.2	2278	19.95	Cumple
Promedio		19.71			Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122136



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA ALGARROBA 2%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1880.3	2240	19.13	Cumple
18/10/2021	A2	1893.9	2291	20.97	Cumple
18/10/2021	A3	1899.7	2290.3	20.56	Cumple
18/10/2021	A4	1878.6	2284.2	21.59	Cumple
18/10/2021	A5	1901.1	2286	20.25	Cumple
Promedio		20.50			Cumple

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122136



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto : "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

Solicitante : DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

Ubicación : CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021

Fecha de Ensayo : 18/10/2021

ENSAYO DE ABSORCION A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA (NTP 399.613)

LADRILLO DE ARCILLA MUESTRA FIBRA ALGARROBA 4%					
Fecha de Inicio	Muestra	Peso seco	Peso Sumergido	Absorción (gr/cm ³)	Según NTP ITINTEC
		gr.	gr.	(%)	No mayor que 22%
18/10/2021	A1	1699.8	2114.2	24.38	No Cumple
18/10/2021	A2	1725.6	2135.9	23.78	No Cumple
18/10/2021	A3	1746.5	2198.4	25.87	No Cumple
18/10/2021	A4	1795.5	2214.4	23.33	No Cumple
18/10/2021	A5	1801.4	2219.1	23.19	No Cumple
Promedio		24.11		No Cumple	

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R






Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Serinaque Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

3.7. ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION A LA UNIDAD

  <p>Laboratorio, consultoria y construcción</p>		<p>*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.</p> <p>* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.</p> <p>*EJECUCION DE OBRAS CIVILES</p>								
PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"									
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA									
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA									
<p>Orden de Servicio : 00-2021 Fecha de Emision : 20/10/2021</p> <p style="text-align: center;">RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA (NTP 399.613)</p>										
N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
P1	LADRILLOS DE ARCILLA (MUESTRA PATRON)	15/10/2021	20/10/2021	19.10	9.00	6.90	171.90	85.1	8681.7	50.50
P2		15/10/2021	20/10/2021	19.20	9.00	6.25	172.80	86.9	8858.1	51.26
P3		15/10/2021	20/10/2021	19.20	9.00	6.25	172.80	105.4	10747.6	62.20
P4		15/10/2021	20/10/2021	19.20	8.90	6.25	170.88	87.2	8894.8	52.05
P5		15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.80	5.63	168.08	85.9	8759.2	52.11
PROMEDIO										53.63
<p>CERTIFICADO: ITLO-EJA-PT-2021</p> <p>TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.</p> <p>ING. RESPONSABLE: J.V.S.R</p>				<p>Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Bernaqué Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>						



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emision : **20/10/2021**

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
C1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION CACAO 1%)	15/10/2021	20/10/2021	19.00	8.90	7.00	169.10	105.1	10717.0	63.38
C2		15/10/2021	20/10/2021	19.00	8.90	6.90	169.10	142.2	14501.2	85.75
C3		15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.90	7.00	169.99	146.3	14916.2	87.75
C4		15/10/2021	20/10/2021	19.00	9.20	6.90	174.80	141.3	14412.4	82.45
C5		15/10/2021	20/10/2021	19.00	8.90	7.00	169.10	145.3	14811.1	87.59
PROMEDIO										81.38

CERTIFICADO: ITLO-EJA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Bernaqué Ramos
Juan Víctor Bernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

SOLICITANTE DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

UBICACIÓN CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emisión : **20/10/2021**

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
C1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION CACAO 1.50%)	15/10/2021	20/10/2021	19.20	8.80	6.90	168.96	89.8	9161.0	54.22
C2		15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.90	6.90	169.99	91.8	9355.7	55.04
C3		15/10/2021	20/10/2021	19.20	8.90	7.00	170.88	88.1	8981.5	52.56
C4		15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.90	6.90	169.99	90.1	9182.4	54.02
C5		15/10/2021	20/10/2021	19.20	8.80	6.90	168.96	89.1	9084.5	53.77
PROMEDIO										53.92

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernaqué Ramos
Juan Victor Bernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emision : **20/10/2021**

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
C1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION CACAO 2.00%)	15/10/2021	20/10/2021	19.30	9.00	7.00	173.70	89.2	9090.6	52.34
C2		15/10/2021	20/10/2021	19.30	8.80	7.00	169.84	75.9	7740.5	45.58
C3		15/10/2021	20/10/2021	19.10	9.00	6.90	171.90	88.4	9011.1	52.42
C4		15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.80	6.90	168.08	84.1	8570.6	50.99
C5		15/10/2021	20/10/2021	19.30	9.00	6.90	173.70	83.8	8543.0	49.18
PROMEDIO										50.10

CERTIFICADO: ITLO-EJA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernaqué Ramos
Juan Victor Bernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

SOLICITANTE DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

UBICACIÓN CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 00-2021

Fecha de Emision : 20/10/2021

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm2)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
C1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION CACAO 4.00%)	15/10/2021	20/10/2021	19.00	8.83	6.93	167.68	55.1	5613.4	33.48
C2		15/10/2021	20/10/2021	19.03	8.78	6.85	166.94	58.4	5956.1	35.68
C3		15/10/2021	20/10/2021	19.08	8.78	6.85	167.38	52.6	5366.7	32.06
C4		15/10/2021	20/10/2021	18.98	8.68	6.88	164.61	60.0	6113.1	37.14
C5		15/10/2021	20/10/2021	18.93	8.70	6.78	164.65	54.7	5575.7	33.86

PROMEDIO

34.44

CERTIFICADO: ITLO-EJA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

SOLICITANTE DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

UBICACIÓN CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emisión : **20/10/2021**

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
A1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 1.00%)	15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.90	6.90	169.99	106.4	10849.6	63.82
A2		15/10/2021	20/10/2021	19.20	8.90	6.90	170.88	110.0	11216.7	65.64
A3		15/10/2021	20/10/2021	19.30	8.90	7.00	171.77	105.2	10727.2	62.45
A4		15/10/2021	20/10/2021	19.10	9.00	6.90	171.90	101.3	10324.5	60.06
A5		15/10/2021	20/10/2021	19.30	8.90	6.90	171.77	100.0	10201.1	59.39
PROMEDIO										62.27

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Sernaqué Ramos
Juan Víctor Sernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
SOLICITANTE	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
UBICACIÓN	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emision : **20/10/2021**

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
A1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 1.50%)	15/10/2021	20/10/2021	19.20	9.00	6.90	172.80	75.6	7708.9	44.61
A2		15/10/2021	20/10/2021	19.10	9.00	6.90	171.90	80.3	8183.1	47.60
A3		15/10/2021	20/10/2021	19.30	9.00	6.90	173.70	86.4	8807.1	50.70
A4		15/10/2021	20/10/2021	19.10	8.90	7.00	169.99	88.1	8982.5	52.84
A5		15/10/2021	20/10/2021	18.90	8.80	7.20	166.32	89.1	9086.5	54.63
PROMEDIO										50.08

CERTIFICADO: ITLO-EJA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernal Ramos
Juan Victor Bernal Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

SOLICITANTE DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

UBICACIÓN CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emision : **20/10/2021**

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta
A1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 2.00%)	15/10/2021	20/10/2021	19.10	9.10	69.00	173.81	88.2	8989.7	51.72
A2		15/10/2021	20/10/2021	19.30	8.90	69.00	171.77	75.9	7740.5	45.06
A3		15/10/2021	20/10/2021	19.20	8.80	69.00	168.96	80.4	8195.3	48.50
A4		15/10/2021	20/10/2021	19.30	9.00	70.00	173.70	84.1	8570.6	49.34
A5		15/10/2021	20/10/2021	19.40	9.00	69.00	174.60	83.8	8543.0	48.93

PROMEDIO

48.71

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Bernaqué Ramos
Juan Víctor Bernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

PROYECTO "COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO-ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"

SOLICITANTE DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA

UBICACIÓN CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : **00-2021**
Fecha de Emisión : **20/10/2021**

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ARCILLA
(NTP 399.613)**

N° LADRILLO	IDENTIFICACION	FECHA DE FABRICACION	FECHA ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	LECTURA DE PRENSA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	Esfuerzo maximo a la compresion de area Bruta (Kg/cm ²) (ft)
A1	LADRILLOS DE ARCILLA (ADICION ALGARROBA 4.00%)	15/10/2021	20/10/2021	18.90	8.78	6.75	165.85	51.2	5217.8	31.46
A2		15/10/2021	20/10/2021	18.98	8.80	6.83	166.98	52.1	5316.7	31.84
A3		15/10/2021	20/10/2021	18.93	8.85	6.83	167.49	49.9	5083.2	30.35
A4		15/10/2021	20/10/2021	18.88	8.83	6.70	166.57	50.7	5168.9	31.03
A5		15/10/2021	20/10/2021	18.83	8.90	6.73	167.54	52.8	5378.9	32.10
PROMEDIO										31.36

CERTIFICADO: ITLO-EUA-PT-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R






Observaciones: Muestras proporcionadas por el solicitante.



Gerardo Jimenez Orozco
GERARDO JIMENEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Victor Bernaqué Ramos
Juan Victor Bernaqué Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

3.8. ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL

  <p>Laboratorio, consultoría y construcción</p> <p>*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES. * ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA. *EJECUCION DE OBRAS CIVILES</p>											
Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"										
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA										
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA										
<p>Orden de Servicio : 2021 Fecha de Ensayo : 19/11/2021</p> <p align="center">ENSAYO DE COMPRESION AXIAL (f'm) A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA MUESTRA FIBRA DE CACAO (NTP 399.605)</p>											
IDENTIFICACION	MUESTRA	Largo	Ancho	Altura	Area bruta	Lectura de prensa	Carga Maxima	Esbeltez	Factor	f m	Promedio
		cm.	cm.	cm.	cm ²		Kg:			$\frac{kg}{cm^2}$	
LADRILLO PATRON	M1	19.1	8.9	24.20	169.99	74.23	7569.2	2.7	1.04	46.31	45.63
	M2	19.2	8.8	23.90	168.96	73.08	7452.0	2.7	1.04	45.87	
	M3	19.1	9.0	24.10	171.90	72.48	7390.8	2.7	1.04	44.71	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 1%	C1	19.1	8.8	23.70	168.08	89.87	9164.0	2.7	1.04	56.70	56.09
	C2	19.0	8.9	23.50	169.10	87.75	8947.9	2.6	1.04	55.03	
	C3	19.0	8.9	24.00	169.10	90.14	9191.6	2.7	1.04	56.53	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 1.5%	C4	19.1	8.8	23.80	168.08	76.47	7797.6	2.7	1.04	48.25	47.68
	C5	19.1	8.9	23.90	169.99	74.75	7622.3	2.7	1.04	46.63	
	C6	19.0	8.9	23.60	169.10	76.78	7829.3	2.7	1.04	48.15	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 2%	C7	19.0	9.0	23.80	171.00	67.35	6867.7	2.6	1.04	41.77	42.04
	C8	19.1	8.8	23.70	168.08	66.37	6767.7	2.7	1.04	41.88	
	C9	19.2	8.9	23.50	170.88	68.46	6980.9	2.6	1.04	42.49	
LADRILLO CON ADICION DE CACAO 4%	C10	19.0	9.0	23.80	171.00	46.13	4703.9	2.6	1.04	28.61	30.15
	C11	19.0	8.9	24.20	169.10	48.21	4916.0	2.7	1.04	30.23	
	C12	19.2	8.8	23.80	168.96	50.38	5137.2	2.7	1.04	31.62	
CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021	<p>Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante</p>   <p>GERARDO JIMENEZ OROZCO TECNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES</p>  <p>Juan Victor Beniquez Ramos INGENIERO CIVIL CIP N° 122736</p>										
TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.											
ING. RESPONSABLE: J.V.S.R											



ITLO
Laboratorio,
consultoría y construcción

*LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, ESTUDIOS DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.

* ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA.

*EJECUCION DE OBRAS CIVILES

Proyecto :	"COMPORTAMIENTO MECANICO EN MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS ECOLOGICOS ADICIONANDO FIBRA DE CACAO - ALGARROBA, DISTRITO CASTILLA, PIURA - 2021"
Solicitante :	DAFNE VIRGINIA PALACIOS PARIATON - PATRICK ALFREDO ROMO QUINTANA
Ubicación :	CASTILLA - PIURA - PIURA

Orden de Servicio : 2021
Fecha de Ensayo : 19/11/2021

ENSAYO DE COMPRESION AXIAL (f'm) A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA MUESTRA FIBRA DE ALGARROBA (NTP 399.605)

IDENTIFICACION	MUESTRA	Largo	Ancho	Altura	Area bruta	Lectura de prensa	Carga Maxima	Esbeltez	Factor	f m	Promedio
		cm.	cm.	cm.	cm ²		Kg:			$\frac{kg}{cm^2}$	
LADRILLO PATRON	M1	19.1	8.9	24.20	169.99	74.23	7569.2	2.7	1.04	46.31	45.63
	M2	19.2	8.8	23.90	168.96	73.08	7452.0	2.7	1.04	45.87	
	M3	19.1	9.0	24.10	171.90	72.48	7390.8	2.7	1.04	44.71	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 1%	A1	19.1	8.9	24.10	169.99	85.14	8681.7	2.7	1.04	53.11	52.80
	A2	19.0	9.0	21.50	171.00	86.38	8808.2	2.4	1.04	53.57	
	A3	19.0	9.0	21.60	171.00	83.37	8501.2	2.4	1.04	51.70	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 1.5%	A4	19.1	8.9	21.60	169.99	75.56	7704.9	2.4	1.04	47.14	46.07
	A5	19.1	8.8	21.70	168.08	72.27	7369.4	2.5	1.04	45.60	
	A6	19.0	8.7	21.70	165.30	70.87	7226.6	2.5	1.04	45.47	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 2%	A7	19.0	8.8	21.70	167.20	65.09	6637.2	2.5	1.04	41.28	39.79
	A8	19.1	8.8	21.60	168.08	60.58	6177.3	2.5	1.04	38.22	
	A9	19.2	9.0	21.50	172.80	64.96	6624.0	2.4	1.04	39.87	
LADRILLO CON ADICION DE ALGARROBA 4%	A10	19.0	8.9	21.60	169.10	45.77	4667.2	2.4	1.04	28.70	28.29
	A11	19.0	8.9	21.50	169.10	42.98	4382.7	2.4	1.04	26.95	
	A12	19.2	8.8	21.60	168.96	46.56	4747.7	2.5	1.04	29.22	

CERTIFICADO: ITLO-ESPT-004-2021

TÉCNICO RESPONSABLE: G.J.O.

ING. RESPONSABLE: J.V.S.R

Observaciones: Material Proporcionado por el solicitante



Gerardo Jiménez Orozco
GERARDO JIMÉNEZ OROZCO
TÉCNICO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Víctor Bernabé Ramos
Juan Víctor Bernabé Ramos
INGENIERO CIVIL
CIP N° 122736

ANEXO 4: VALIDACION DE INSTRUMENTOS

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Fernando Atoche Ubillus

Institución donde labora : Independiente

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico por tamizado, Resistencia a la compresión a la unidad, variación dimensional, Alabeo, Absorción, Resistencia a la compresión axial, Resistencia a la compresión diagonal

Autor del instrumento: Palacios Pariaton Dafne Virginia, Romo Quintana Patrick Alfredo.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021". En todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021".					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021".				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Piura, 30 de junio de 2021


 Fernando Atoche Ubillus
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 51151

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Carlos Rafael Ato Ojeda

Institución donde labora : Empresa JDP A

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico por tamizado, Resistencia a la compresión a la unidad, variación dimensional, Alabeo, Absorción, Resistencia a la compresión axial, Resistencia a la compresión diagonal

Autor del instrumento: Palacios Pariaton Dafne Virginia, Romo Quintana Patrick Alfredo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021". En todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021".					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021".				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Piura, 01 de julio de 2021


 Carlos Rafael Ato Ojeda
 Ingeniero Civil
 CIP 53054

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Henry José Herrera Chumo

Institución donde labora : Gobierno Regional Piura

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico por tamizado, Resistencia a la compresión a la unidad, variación dimensional, Alabeo, Absorción, Resistencia a la compresión axial, Resistencia a la compresión diagonal

Autor del instrumento: Palacios Pariaton Dafne Virginia, Romo Quintana Patrick Alfredo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021". En todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021".					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL "Comportamiento Mecánico en muros de albañilería con ladrillos ecológicos adicionando fibra de cacao y algarroba, distrito Castilla, Piura-2021".					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46


 Ing. Henry José Herrera Chumo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 68836

Piura, 30 de junio de 2021

ANEXO 5: CONFIABILIDAD



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0445-074-2020

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2021/07/18	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalcibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.	
Dirección	NZ. T LOTE 36 A.H. LOS ANGELES PIURA - PIURA - PIURA.	
Instrumento de medición	BALANZA	
Identificación	0445-074-2021	
Intervalo de indicación	30000 g	
División de escala Resolución	1 g	
División de verificación (e)	1 g	
Tipo de indicación	DIGITAL	
Marca / Fabricante	MURGUSA	
Modelo	LAC30N2	
N° de serie	050420	
Procedencia	CHINA	
Lugar de calibración	Laboratorio de ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.	
Fecha de calibración	2021/07/18	
Método/Procedimiento de calibración	<p>"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDÉCOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)</p>	



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ofic. 116, Las Flores de San Diego N° C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 801-1880 / Cel: +51 938 096 708 / Cel: +51 925 152 487
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Traxabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.001	-0.001	30000	0.005	-0.002
2	15000.0	0.002	-0.004	30000	0.004	-0.004
3	15000.0	0.004	-0.005	30000	0.006	-0.004
4	15000.0	0.003	-0.007	30000	0.003	-0.009
5	15000.0	0.003	-0.009	30000	0.005	-0.012
6	15000.0	0.004	-0.001	30000	0.007	-0.014
7	15000.0	0.004	-0.004	30000	0.003	-0.01
8	15000.0	0.007	-0.008	30000	0.005	-0.009
9	15000.0	0.006	-0.004	30000	0.004	-0.007
10	15000.0	0.005	-0.003	30000	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
15000	0		0.5			
30000	0		1			



ARSO GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carasca
METROLOGÍA



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de E ₀					
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	500	500	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		500	0.003	-0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		500	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		500	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		500	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽¹⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.004	-0.001	0.002	1	0.003	-0.002	0.001	0.5
2	2	0.006	0.004	0.004	2	0.006	0.001	0.004	0.5
5	5	0.002	-0.005	0.003	5	0.005	0.004	-0.003	0.5
10	10	0.002	0.004	0.005	10	0.009	-0.003	-0.003	0.5
50	500	0.009	0.004	0.008	500	0.005	0.005	0.001	0.5
100	100	0.004	0.008	0.002	100	0.004	-0.004	0.003	0.5
500	500	0.005	0.008	0.003	500	0.007	0.004	0.004	0.5
1000	1000	0.004	0.004	0.005	1000	0.005	-0.03	-0.002	0.5
5000	5000	0.009	0.004	0.004	5000	0.003	-0.008	-0.01	1
15000	14999	0.015	0.008	0.001	14999	0.014	-0.014	-0.01	1
30000	29999	0.19	0.006	0.005	29999	0.02	-0.015	-0.018	1

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.01259 \text{ g}^2 + 0.000000011605 \text{ g}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{correctada}} = R + 0.00045291 \text{ g}$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metroológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Yta. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 961-358 / Cel: +51 999 199 799 / Del: +51 920 251 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com





Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0446-074-2021

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2021/07/18
Solicitante	ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Dirección	MZ. T. LOTE 36-A. H. LOS ANGELES PIURA - PIURA - PIURA.
Instrumento de medición	BALANZA
Identificación	0446-074-2021
Intervalo de Indicación	6000g
División de escala	0.1 g
Resolución	
División de verificación (e)	0.1 g
Tipo de Indicación	Digital
Marca / Fabricante	OHAUS
Modelo	SPJ 6001
N° de serie	B411400995
Procedencia	USA
Lugar de calibración	LABORATORIO DE ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Fecha de calibración	2021/07/18

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase II y III" [PC-001] del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003-2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arriaga CARRERA
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego N° C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 320-9880 / Cel: +51 928 186 793 / Cel: +51 920 251 457
ventas@arsoagroup.com
www.arsoagroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3000 g			Carga L1= 6000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3000.0	0.05	-0.09	6000	0.05	-0.1
2	3000.0	0.04	-0.1	6000	0.07	-0.06
3	3000.0	0.04	-0.05	6000	0.05	-0.08
4	3000.0	0.05	-0.09	6000	0.03	-0.1
5	3000.0	0.05	-0.04	6000	0.06	-0.11
6	3000.0	0.04	-0.05	6000	0.07	-0.12
7	3000.0	0.04	-0.09	6000	0.05	-0.11
8	3000.0	0.05	-0.08	6000	0.05	-0.1
9	3000.0	0.04	-0.08	6000	0.05	-0.11
10	3000.0	0.05	-0.1	6000	0.04	-0.1
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
3000	0		1			
6000	0		2			



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carasca
METROLOGÍA



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga I (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.01	500	500	0.06	-0.01	0.01
2		1	0.06	-0.02		500	0.04	-0.01	0
3		1	0.04	0		500	0.05	-0.02	-0.02
4		1	0.03	0.01		500	0.04	0.04	0.03
5		1	0.05	-0.02		500	0.04	0.03	0.02

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga I (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽¹⁾ (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
5.0	1.0	0.05	-0.01						1
1.0	5.0	0.06	0.03	0.03	5.0	0.06	0.01	0.01	1
50.0	50.0	0.04	-0.04	0.02	50.0	0.05	-0.04	-0.04	1
100.0	100.0	0.03	0	0.04	100.0	0.05	-0.03	-0.03	1
500.0	500.0	0.05	0.01	0.03	500.0	0.06	-0.01	0.02	1
1000.0	999.9	0.04	0.09	0.02	999.9	0.04	-0.01	0.02	1
2000.0	1999.9	0.03	0.08	0.04	1999.9	0.03	0	0.01	1
5000.0	2999.8	0.05	0.08	0.03	2999.8	0.05	-0.1	-0.07	2
4000.0	4000.0	0.09	0.09	0.02	4000.0	0.06	-0.09	-0.05	2
5000.0	5000.0	0.09	0.09	0.04	5000.0	0.05	-0.11	-0.04	2
6000.0	6000.1	0.08	0.05	0.05	6000.1	0.04	-0.12	-0.13	2

Legenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición} \quad U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.00195 \mu^2 + 0.0000000000000001 \mu^2}$$

$$\text{Lectura Corregida} \quad R_{\text{correctada}} = R + 7.01666670 \cdot R$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0447-074-2021

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2021/07/18
Solicitante	ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Dirección	MZ. T LOTE 35 A.H. LOS ANGELES PIURA - PIURA - PIURA
Instrumento de medición	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación	0447-074-2021
Marca	ZHEJIANG
Modelo	STYE-1000
Serie	130411
Capacidad	1000 KN
Indicador	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Bomba	ELECTRICA
Procedencia	CHINA
Lugar de calibración	Laboratorio de ITLO LABORATORIO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Fecha de calibración	2021/07/18

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrico
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	192-21 con trazabilidad INF-LE 250-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °C	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON Kg				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kN	SERIE (2) kN	ERROR %	ERROR (2) %			
100	100.1	99.8	0.10	-0.2	100.0	-0.05	0.21
200	199.4	199.9	-0.30	-0.05	199.7	-0.17	0.18
300	299.7	299.9	-0.1	-0.03	299.8	-0.07	0.05
400	401.1	400.9	0.28	0.22	401.0	0.25	0.04
500	498.5	499.9	-0.3	-0.02	499.2	-0.16	0.20
600	602.7	601.9	0.45	0.32	602.3	0.38	0.09
700	700.5	700.1	0.07	0.01	700.3	0.04	0.04
800	798.1	799.5	-0.24	-0.06	798.8	-0.15	0.12

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arceles Coronel
METROLOGÍA

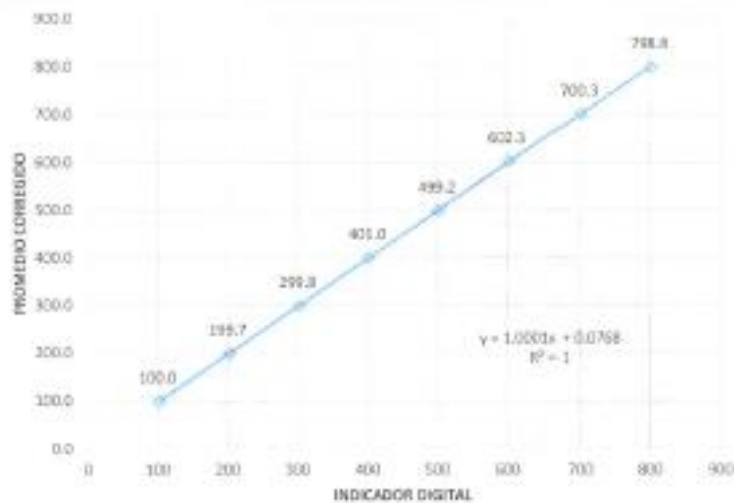
ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 304-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0001x + 0,0768$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kN)

Y : fuerza promedio (kN)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrión
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 002 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	009-2021	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	PINTADO CRUZ ANJINNE VALERI	
3. Dirección	A.H. LOS ANGELES MZA. T LOTE. 36 POR EL MURO LOS ANGELES PIURA- PIURA-PIURA	
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-CC	
Procedencia	PERÚ	
Número de Serie	084	
Código de Identificación	NO INDICA	PERUTEST 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.
Tipo de contador	ANALÓGICO	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-01-06	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-06

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 002 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

En el laboratorio de Longitud de PERUTEST S.A.C.
Jr. La Madrid Mz. D Lt. 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21 °C	21 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES DE PATRON DE LONGITUD	LLA - 102 - 2020
METROIL	*PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE*	L-0433-2020
METROIL	TERMOMIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2020

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.
(*) Serie grabado en el instrumento





PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS-MATERIALES-CONCRETOS-ASFALTO-ROCAS-FISICA-QUIMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 002 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50.20	149.60	125.40

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO

Esesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.02	1.99	13.01

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Esesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.80	1.95	47.01



Fin del Documento

913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Simchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 17

ABERTURA PROMEDIO 77,36 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 80,95 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 55,69 μm
AVERAGE DIAMETER

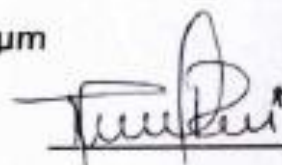
MALLA No. 200
MESH No.

SERIE No. 61029
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 1,71 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2020 / 05 / 20
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1

(Madrid, Cundinamarca).

TEL: (571) 7454555

www.pinzuar.com.co

PINZUAR

WWW.PINZUAR.COM.CO

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ DE 2" TIENE UNA LUZ DE $(50 \pm 1.5 \text{ mm})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 23/10/2019

Serie: 19F27

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ DE 1" TIENE UNA LUZ DE $(25.0 \pm 0.8 \text{ mm})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 23/10/2019

Serie: 19D28

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ DE 3/8" TIENE UNA LUZ DE (9.5 +0.30 mm).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 22/10/2019

Serie: 19I36

RCP LABORATORIOS EIRL
[Signature]
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ DE 1/2" TIENE UNA LUZ DE (12.5+ 0.39MM).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 30//10/2019

Serie: 19B33

RCP LABORATORIOS EIRL
[Signature]
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ N° 4 TIENE UNA LUZ DE $(4.75 \pm 0.15 \text{ mm})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 02/10/2019

Serie: 19M58

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 50551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ N° 8 TIENE UNA LUZ DE $(2.36 + 0.080 \text{ mm})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 30/10/2019

Serie: 19P27

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 50551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ N° 16 TIENE UNA LUZ DE (1.18 + 0.045 mm).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 30/10/2019

Serie: 19S31

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ N° 20 TIENE UNA LUZ DE (850 + 35 um).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 30//10/2019

Serie: 19U34

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ N° 30 TIENE UNA LUZ DE (600 + 25 μ m).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 30/10/2019

Serie: 19V44

RCP LABORATORIOS EIRL

Ing. Luis Fabiana Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ N° 40 TIENE UNA LUZ DE (425 \pm .19 μ m).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 14/10/2019

Serie: 19X30

RCP LABORATORIOS EIRL

Ing. Luis Fabiana Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ
N° 50 TIENE UNA LUZ DE $(300 \pm 14 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 09/10/2019

Serie: 19Y29

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ
N° 60 TIENE UNA LUZ DE $(250 \pm 12 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 29/01/2019

Serie: 18Z27

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ
N° 100 TIENE UNA LUZ DE $(150 \pm 8 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 14/10/2019

Serie: 19AB23

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 56551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO; DE
CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 03/09/2019

Serie: 19AE29

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 56551

Fecha de emisión	2021/11/07
Solicitante	VICENTE LEONIDAS MURGA VASQUEZ
Dirección	CA. BRITALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Instrumento de medición	PRENSA HIDRAULICA
Identificación	1554-448-2021
Marca Prensa	LI-CIX
Modelo	NO INDICA
Serie	RAM DIA 75
Capacidad	50 tn
Indicador	Análogo
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	Instalaciones del cliente
Fecha de calibración	2021/11/07

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" tn	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" tn	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) tn	SERIE (2) tn	ERROR %	ERROR (2) %			
5	5.0	5	0.00	0	5.0	0	0.00
10	10	10	0.00	0	10.0	0.00	0.00
15	14.9	15.1	-0.67	0.67	15.0	0.00	0.94
20	20	20.1	0	0.5	20.1	0.25	0.35
25	25.1	25.1	0.4	0.4	25.1	0.40	0.00
30	29.8	29.9	-0.67	-0.33	29.9	-0.50	0.24
35	34.8	35.1	-0.57	0.29	35.0	-0.14	0.61
40	39.9	40	-0.25	0.00	40.0	-0.12	0.18

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{|(A-B)|}{B} * 100 \quad Rp = \frac{Error(2) - Error(1)}{}$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

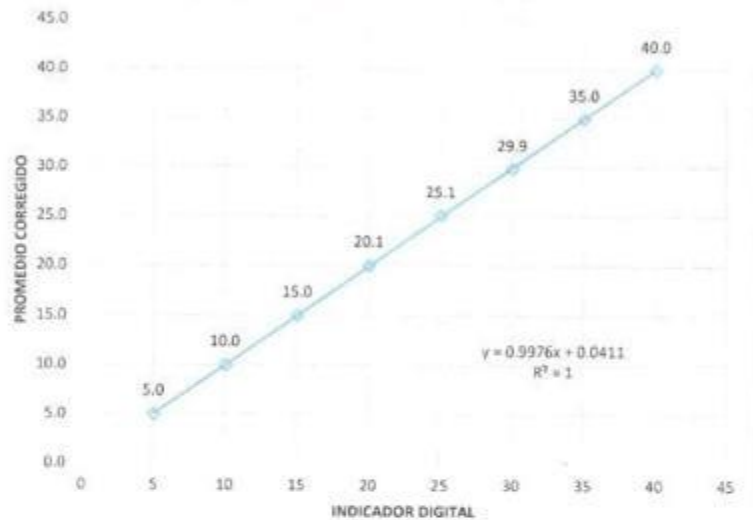


Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1554-448-2021

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9976x + 0,0411$

Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (tn)

Y : fuerza promedio (tn)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ANEXO 6: DOSIFICACION Y ANALISIS DE RESULTADOS DE ANTECEDENTES

ANTEC.	AUTOR		TITULO	AÑO	PRODUCTO	ADICION	VARIACION DIMENSIONAL %			ALABEO mm		ABSORCION %			RESISTENCIA A LA COMPRESION f' b Kg/cm2			RESISTENCIA COMPRESION AXIAL f' m Kg/cm2	RESISTENCIA COMPRESION DIAGONAL MURO v' m
INTERNACIONALES	COLOMBIA	Deulofeuth Cristian y Severiche Juan	Incidencia de la adición del aserrín fino en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla.	2019	Aserrin fino	3%	--	--	--	--	--	19.51	135.30	--	--				
						5%	--	--	--	--	19.48	130.90	--	--					
						7%	--	--	--	--	18.36	144.90	--	--					
						10%	--	--	--	--	20.65	125.80	--	--					
	ECUADOR	Andrade & Palacios	Elaboracion de bloque prefabricado con cascara de cacao, viruta de madera y mortero mixto para viviendas de interes social	2019	Cascara de cacao +Viruta de madera	6.79%	--	--	--	--	--	14.55	65.00	--	--				
						8.08%	--	--	--	--	7.34	12.00	--	--					
	ESPAÑA	Latorre Lorite Marta	Reciclado de cáscara de almendra como materia prima secundaria en la fabricacion de ladrillos de arcilla	2017	Cascara de almendra	0%	--	--	--	--	--	25.96	62.78	--	--				
						7.5%	--	--	--	--	30.33	30.89	31.55	30.29	33.72	35.21	--	--	
						15%	--	--	--	--	32.08	32.11	32.18	24.94	27.72	34.99	--	--	
						25%	--	--	--	--	33.67	35.59	33.18	15.79	16.89	16.74	--	--	
NACIONAL	MOYOBAMBA	Córdova Tineo Oliver; Román Silva Nahum	Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019	2019	Cascarilla de arroz	0.0%	--	--	--	--	--	--	79.00	--	--				
						1.5%	--	--	--	--	--	--	83.50	--	--				
						3.0%	--	--	--	--	--	--	85.00	--	--				
						4.5%	--	--	--	--	--	--	77.00	--	--				
	PUNO	Chuquimaman i Condori, Ronald Jheison	Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de ceniza de tallo de algodón, puno 2021	2021	Ceniza de tallo de algodón	0.0%	h=1.63	A=2.21	L=0.78	CC=2.30	CX=1.33	--	22.65	59.01	33.50	--			
						1.0%	h=2.05	A=2.08	L=1.21	CC=3.28	CX=1.90	--	20.11	67.77	46.84	--			
						3.0%	h=2.47	A=2.00	L=0.85	CC=2.90	CX=1.93	--	22.92	64.78	41.40	--			
						5.0%	h=1.14	A=3.04	L=0.94	CC=2.55	CX=3.50	--	24.13	56.25	34.70	--			
	LIMA	Terrones Cotrina Jhenner Edynson	"Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020"	2020	Ceniza de tallo de algodón	0.0%	--	--	--	--	--	--	--	--	37.18	3.22			
						10%	--	--	--	--	--	--	--	--	41.48	3.65			
						15%	--	--	--	--	--	--	--	--	44.26	4.02			
						20%	--	--	--	--	--	--	--	--	24.34	3.01			
	HUARAZ	Macedo Patricio Yeltsin	Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal adicionando aserrín, Huaraz 2019	2019	Aserrín	0.0%	--	--	--	CC=3.70	CX=1.00	--	70.83	39.10	--				
						2.0%	--	--	--	CC=2.90	CX=0.030	--	71.13	39.24	--				
4.0%						--	--	--	CC=3.70	CX=0.60	--	69.89	33.45	--					
8.0%						--	--	--	CC=3.40	CX=0.40	--	64.68	29.14	--					
CHIMBOTE	Olave Cortez Juan Carlos	Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente	2017	Aserrin	0.0%	h=1.9	A=1.6	L=1.5	--	--	--	62.77	--	--					
					3.0%	h=2.1	A=2.1	L=1.9	--	--	--	62.64	--	--					
					5.0%	h=2.3	A=2.9	L=2.0	--	--	--	62.07	--	--					
					7.0%	h=3.2	A=3.6	L=2.4	--	--	--	61.43	--	--					

ANTEC.	AUTOR		TITULO	AÑO	PRODUCTO	ADICION	VARIACION DIMENSIONAL %	ALABEO mm		ABSORCION %	RESISTENCIA A LA COMPRESION f _b Kg/cm ²	RESISTENCIA COMPRESION AXIAL f _m Kg/cm ²	RESISTENCIA COMPRESION DIAGONAL MURO v _m
INGLES	MARRUEC	Limani, Manssouri, Cherkaoui, Khaldoun	Lodos reciclados de plantas de tratamiento de aguas residuales como aditivo de materiales de ladrillos de tierra ligeros ecologicos	2021	Lodo	1%	--	--	--	--	60.20	--	--
						20%	--	--	--	--	39.50	--	--
	TUNEZ	Abid et al	characterization of the raw material for the elaboration of crude bricks with high mechanical properties	2021	Tierra -cemento	80%-20%	--	--	--	--	23.00	--	--
						90%-10%	--	--	--	--	24.00	--	--
	BRASIL	ungaro y Valer	Utilization of Water Treatment Plant Sludge and Coal Fly Ash in Brick Manufacturing	2014	Lodo residual de planta de agua	20%	--	--	--	--	10.20	--	--
	ARTICULO CIENTIFICO	COLOMBIA	Hernandez	Bloques ecológicos usando productos orgánicos e inorgánicos	2019	Cemento - materiales agregados (casarilla de arroz, envase tetra park, papel periodico, plastico PET) - gravilla	cemento 13.30%	--	--	--	--	32.17	--
sc. arroz 13.80							--	--	--	--	--		--
v. tetraParck 6.8							--	--	--	--	--		--
papel period. 6.8							--	--	--	--	61.20	--	--
astico PET 6.1							--	--	--	--		--	--
gravilla 53.3 %							--	--	--	--		--	--
BOLIVIA		Gareca	Ladrillos ecologicos a base de residuos inorganicos	2019	Tereftalato de polietileno (PET)	4%	--	--	--	--	128.00	--	--
ESPAÑA		Alva	Elaboración de Ladrillos en Base a Papel bond Reciclado para Muros no Portantes	2020	Cemento-Arena-Papel	1 - 1 - 1 .	--	--	--	--	83.87	--	--
						1 - 1 - 2 .	--	--	--	--	--	--	
						1 - 1 - 3 .	--	--	--	--	--	--	
	1 - 2 - 2 .					--	--	--	--	16.87	--	--	
	1 - 2 - 3 .					--	--	--	--	--	--	--	

ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS Y FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

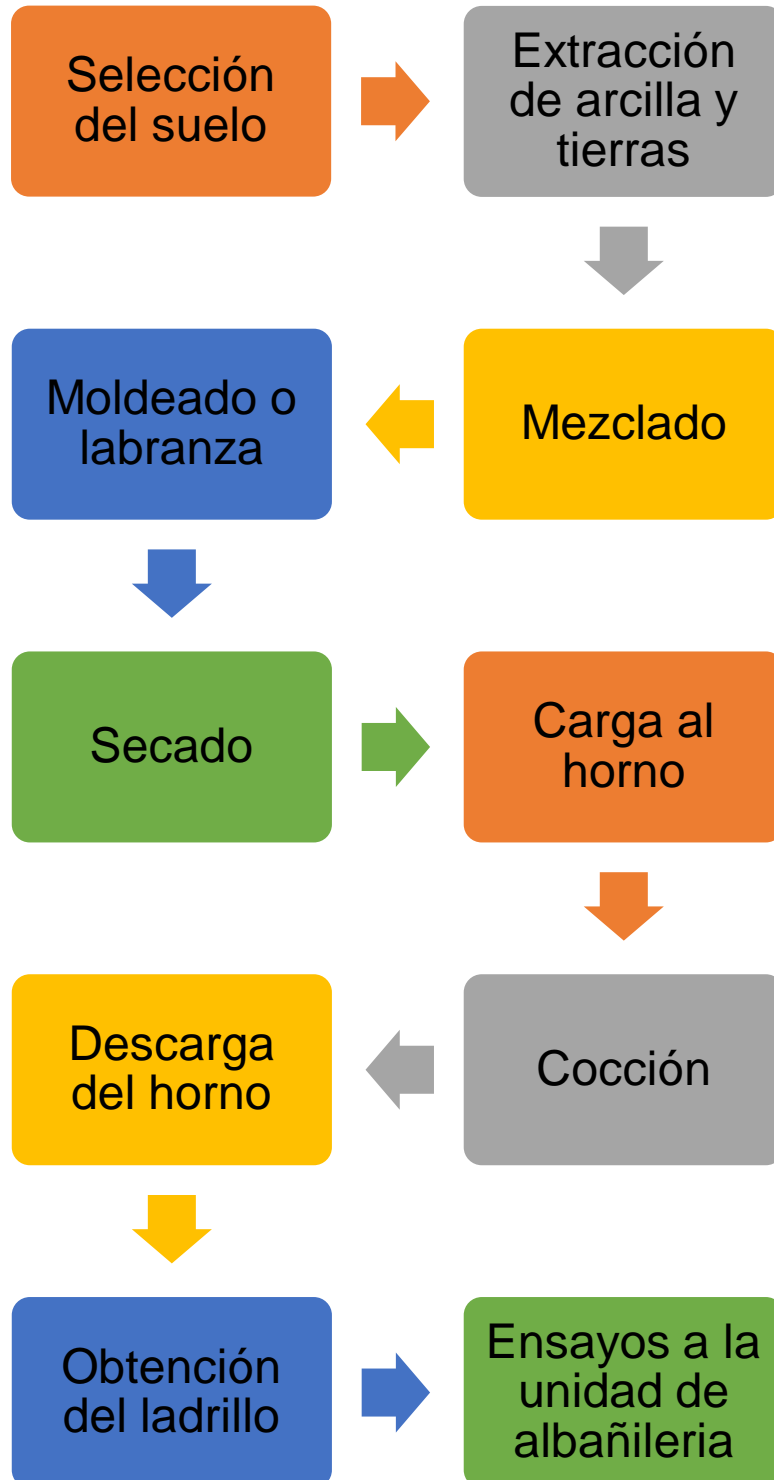
Procedimiento cacao



Procedimiento algarroba



Procedimiento para elaboración de ladrillo artesanal



ANEXO 8: ANALISIS DE COSTOS

LADRILLO PATRON - 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION		UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA
PROCESO DE ELABORACION	Agregado fino (arena fina)	1 m3	S/30	0.5	S/15.0	357
	Arcilla	1 m3	S/30	1.35	S/40.5	
	Agua	1 m3	S/20	0.5	S/10.0	
PROCESO DE COCCION	Leña	ruma	S/10	1	S/10.0	
	Carbón	saco	S/15	2.5	S/37.5	
	Cascarilla de arroz	saco	S/10	3	S/30.0	
	Aserrín	saco	S/10	3	S/30.0	
PERSONAL Y MAQUINARIA	Mano de Obra 3 operarios	1 hh	S/18	8	S/144.0	
	Equipos y Herramientas	1 hm	S/5.0	8	S/40.0	
COSTO TOTAL POR UNIDAD DE ALBAÑILERIA = S/0.357						

ADICION DE FIBRA DE CACAO CON DOSIFICACION AL 1.0 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION		UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL, x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA
COSTO DEL LADRILLO PATRON						S/357.0
ADICION DE FIBRA DE CACAO 1.0%	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	2.00	S/4.0	S/69.0
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4	
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	1.06	S/10.6	
	TOTAL					
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 1% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =						S/0.426

ADICION DE FIBRA DE CACAO CON DOSIFICACION AL 1.5 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA	
COSTO DEL LADRILLO PATRON					S/357.0	
ADICION DE FIBRA DE CACAO 1.5%	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	3.00	S/6.0	S/76.3
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4	
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	1.59	S/15.9	
				TOTAL		S/433.3
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 1.5% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =					S/0.433	

ADICION DE FIBRA DE CACAO CON DOSIFICACION AL 2.0 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA	
COSTO DEL LADRILLO PATRON					S/357.0	
ADICION DE FIBRA DE CACAO 2.0%	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	4.00	S/8.0	S/83.6
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4	
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	2.12	S/21.2	
				TOTAL		S/440.6
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 2.0% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =					S/0.441	

ADICION DE FIBRA DE CACAO CON DOSIFICACION AL 4.0 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA	
COSTO DEL LADRILLO PATRON					S/357.0	
ADICION DE CASCARA DE CACAO	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	8.00	S/16.0	S/112.7
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4	
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	4.23	S/42.3	
	TOTAL					S/469.7
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 4.0% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =					S/0.470	

ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA CON DOSIFICACION AL 1.0 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA	
COSTO DEL LADRILLO PATRON					S/357.0	
ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA 1.0 %	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	2.00	S/4.0	S/68.8
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4	
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	1.04	S/10.4	
	TOTAL					S/425.8
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 1.0 % UNIDAD DE ALBAÑILERIA =					S/0.426	

ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA CON DOSIFICACION AL 1.5 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA					
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA
COSTO DEL LADRILLO PATRON					S/357.0
ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA 1.5 %	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	3.00	S/6.0
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	1.55	S/15.5
	TOTAL				S/432.9
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 1.5% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =					S/0.433

ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA CON DOSIFICACION AL 2.0 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA					
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA
COSTO DEL LADRILLO PATRON					S/357.0
ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA 2.0 %	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	4.00	S/8.0
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	2.07	S/20.7
	TOTAL				S/440.1
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 2.0% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =					S/0.440

ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA CON DOSIFICACION AL 4.0 % EN 1000 UNID DE ALBAÑILERIA						
DESCRIPCION	UND.	P. UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	P. PARCIAL	TOTAL x 1000 UNIDADES DE ALBAÑILERIA	
COSTO DEL LADRILLO PATRON						S/357.0
ADICION DE FIBRA DE ALGARROBA 4.0 %	Cascara de cacao	1 saco 20 Kg. humedo	S/2.0	8.00	S/16.0	S/111.8
	Transporte	1 Gl	S/13.6	4	S/54.4	
	Molienda	1 saco 20 Kg. seco	S/10	4.14	S/41.4	
				TOTAL		S/468.8
COSTO TOTAL POR DOSIFICACION 4.0% UNIDAD DE ALBAÑILERIA =						S/0.469

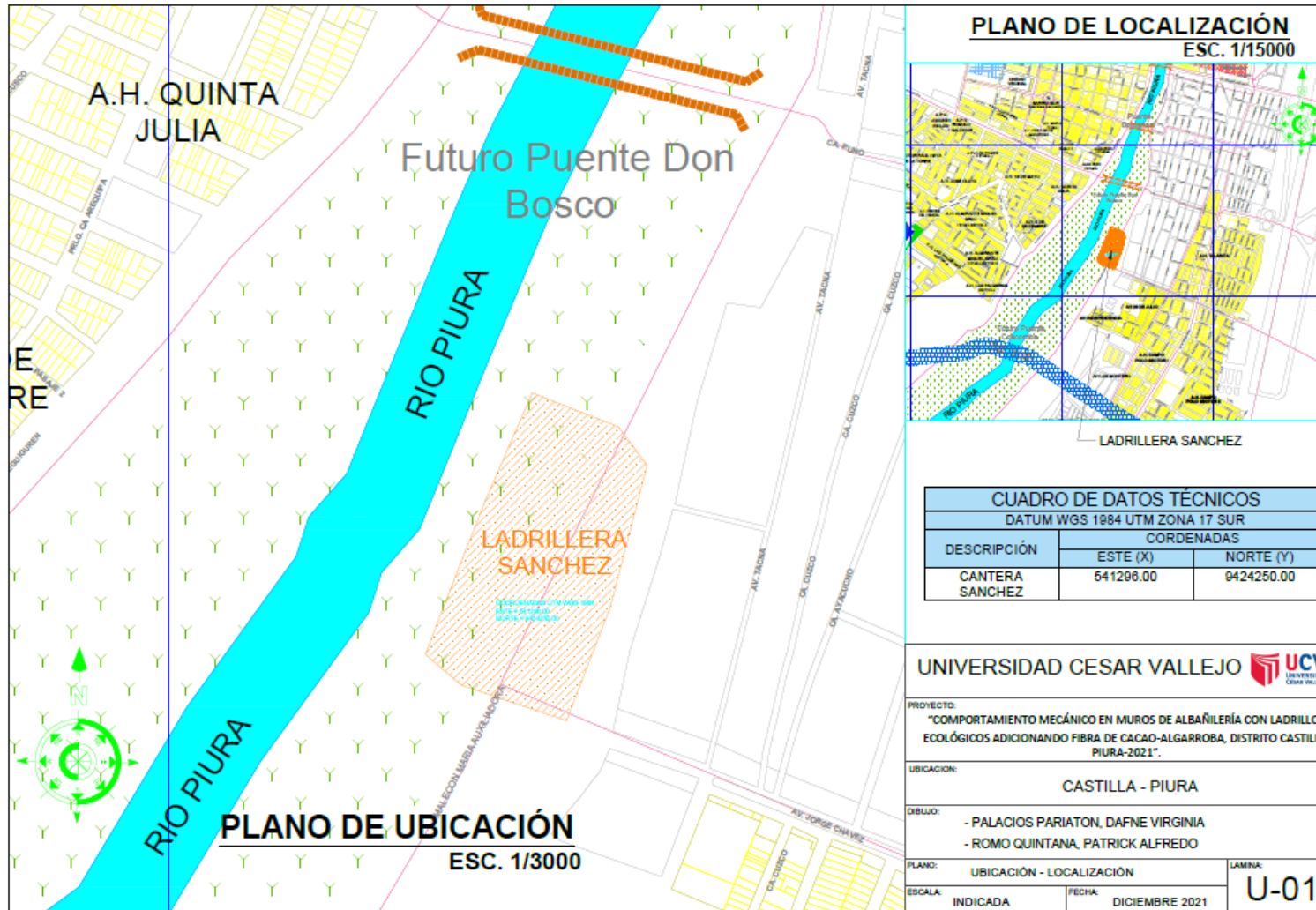
ANEXO 10: NORMATIVA

NORMATIVA PERUANA REFERENTE A LADRILLOS DE ARCILLA SEGUN NTP E.070		
HUMEDAD DE SUELOS	NTP 339.127	Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
GRANULOMETRIA DE SUELO	NTP 339.128	Método de ensayo para el análisis granulométrico, método por tamizado y sedimentación de suelos
LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO, INDICE DE PLASTICIDAD	NTP 339.129	Método de ensayo para determinar en suelos, el limite líquido, Limite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
CLASIFICACION DE TIERRA	CLASIFICACION SUCS	Clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelo) donde se describe el tamaño y la textura del suelo
CLASIFICACION DE TIERRA	CLASIFICACION AASHTO	Clasificación del suelo según USA (análisis mecánico, LL, IP)
GRANULOMETRIA DE AGREGADO FINO	NTP 400.012	Agregados, análisis granulométrico del Agregado fino, grueso y global. Establece el método para la determinación de la

		distribución por tamaño de partícula del agregado fino y grueso
ESPECIFICACION NORMALIZADA PARA MORTEROS	NTP 399.610	El mortero deberá estar conformado por una mezcla de materiales cementosos, agregados y agua; todos los materiales cumplirán con los requerimientos del Capítulo 5 y los requerimientos de proporciones especificados
VARIACION DIMENSIONAL	NTP 399.613	Unidades de albañilería método de muestra y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería, esta NTP establece los procedimientos para el muestreo y ensayo de los ladrillos de arcilla cocida, utilizados en albañilería.
ALABEO	NTP ITINTEC 331.018	Norma de apoyo para emplear el método de las propiedades físicas (variación dimensional, alabeo, Absorción) y sobre las propiedades mecánicas resistencia a la compresión f'_{h}
ABSORSIÓN	NTP ITINTEC 331.019	La presente Norma establece el procedimiento para el muestreo y recepción de los ladrillos de arcilla usados en albañilería.
RESISTENCIA A LA COMPRESION f'_{b}	NTP 331.017	La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los ladrillos de arcilla destinados para uso en albañilería estructural y no estructural donde la apariencia externa no es un requerimiento
RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL f'_{m}	NTP 399.605	Esta Norma Técnica Peruana establece los procedimientos para la fabricación y ensayo de prismas de albañilería, y los cálculos para determinar la resistencia en compresión axial f'_{m}

RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL v'm	NTP 399.621	Esta NTP establece el método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión diagonal (corte) en murete de albañilería 600 mm x 600 mm, mediante la aplicación de una carga de compresión a lo largo de una diagonal, originando una falla por tracción diagonal que hace que el espécimen se fisure en dirección paralela a la aplicación de la carga.
------------------------------------------	-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO 11: MAPA Y PLANOS



ANEXO 12: PANEL FOTOGRAFICO

Acopio de fibra de cacao en Puerta Pulache- Las Lomas-Piura



Acopio de fibra de algarroba Chulucanas



Secado fibra de algarroba



Secado fibra de cacao



Molienda de fibra de cacao



Molienda de fibra de algarroba



Obtención de fibra de cacao y fibra de algarroba



Ladrillera "Sánchez Morales"



Recojo de tierras y arcillas para llevar



Granulometría e índice de plasticidad



Proceso de mezclado



Proceso de mezcla para moldeo



Proceso de secado de ladrillo crudo del horno



Proceso de extracción



Ensayos propiedades físicas

Ensayo de variación dimensional a la unidad de albañilería



Ensayo de alabeo en la unidad de albañilería



Ensayo de Absorción fibra de cacao y fibra de la algarroba



Propiedades mecánicas en muros de albañilería

Pilas de albañilería



Ensayos para la resistencia al muro de albañilería

