



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal
adicionando ceniza de algodón-hoja de palmera datilera, Ica-2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Andia Machahuay, Juan Agustín <https://orcid.org/0000-0001-9682-1919>

Sayritupac Rodríguez, Jhon Diego <https://orcid.org/0000-0001-8519-6716>

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto <https://orcid.org/0000-0002-4136-7189>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

Lima – Perú

2022

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por habernos guiado con mano firme en nuestra formación profesional.

A nuestros padres, por el apoyo incondicional que nos brindaron en el transcurso de nuestro crecimiento profesional e inculcaron valores fundamentales en nuestras vidas, siempre impulsándonos a salir adelante y a lograr nuestros objetivos.

A ellos esta investigación, por confiar y creer en nosotros.

Agradecimiento

A Dios todopoderoso, por acompañarnos en todas las dificultades de la vida y brindarnos sabiduría, fortaleza y entendimiento, guiarnos en todo momento por el camino de la vida y su protección inagotable.

El más profundo agradecimiento a nuestros padres, por habernos brindado ese apoyo incondicional y el invaluable esfuerzo que nos motivaron a seguir adelante y alcanzar nuestro mi título profesional. Asimismo nuestro agradecimiento notable a nuestro asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por guiarnos en este proyecto.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	2
Agradecimiento	3
Indice de contenidos	iv
Indice de tablas	v
Indice de figuras.....	xii
Resumen.....	18
Abstract.....	19
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación	23
3.2. Variables y operacionalización	25
3.3. Población, muestra y muestreo	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.5. Procedimientos.....	29
3.6. Métodos de análisis de datos	38
3.7. Aspectos éticos	39
IV. RESULTADOS	40
V. DISCUSIÓN	131
VI. CONCLUSIONES	149
VII. RECOMENDACIONES	151
REFERENCIAS	152
ANEXOS	155

Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación de ladrillos según su resistencia	14
Tabla 2: Variación dimensional de las unidades de albañilería	15
Tabla 3: Alabeo de las unidades de albañilería	17
Tabla 4: Absorción de las unidades de albañilería	18
Tabla 5: Factor de corrección por esbeltez	19
Tabla 6: Resistencias características a compresión axial de pilas de albañilería (kg/cm ²)	20
Tabla 7: Resistencias características a compresión diagonal de prismas de albañilería (kg/cm ²)	21
Tabla 8: Parámetros de confiabilidad	28
Tabla 9: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con muestra patrón	43
Tabla 10: Resultados obtenidos variación dimensional de unidades con adición de 0.5 % de ceniza de tallo de algodón	43
Tabla 11: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 0.5% de cenizas de hoja de palmera datilera	44
Tabla 12: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 0.8 % de cenizas de tallo de algodón	45
Tabla 13: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 0.8 % de ceniza de hoja de palmera datilera	45
Tabla 14: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición 1.2 % de ceniza de tallo de algodón	46
Tabla 15: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 1.2 % de ceniza de hoja de palmera datilera.	47
Tabla 16: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 1.5 % de ceniza de tallo de algodón.	47
Tabla 17: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición	

de 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	48
Tabla 18 Clasificación según NTP de unidades de acuerdo con su variación dimensional con ceniza de tallo de algodón y hoja de palmera datilera	49
Tabla 19: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CTA	51
Tabla 20: Tabla de correlación de variables de variación dimensional y adición de CTA	52
Tabla 21: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CHPD.	52
Tabla 22: Tabla de correlación de variables de variación dimensional y adición de CHPD	53
Tabla 23: Resultados obtenidos de alabeo de unidades en la muestra patrón.	55
Tabla 24: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.5 % de CTA	55
Tabla 25: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.5 % de CHPD.	56
Tabla 26: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.8 % de CTA	56
Tabla 27: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.8 % de CHPD	57
Tabla 28: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 1.2 % de CTA	57
Tabla 29: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 1.2 % de CHPD	58
Tabla 30: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 1.5 % de CTA.	58
Tabla 31: Resultados obtenidos alabeo de unidades con 1.5 % de CHPD.	59
Tabla 32: Resumen de resultados obtenidos de alabeo con adición de CTA.	60
Tabla 33: Resumen de resultados obtenidos de alabeo con CHPD	61
Tabla 34: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de alabeo con adición de CTA	64
Tabla 35: Tabla de correlación de variables de alabeo y adición de CTA	65
Tabla 36: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de alabeo con adición de CHPD..	65
Tabla 37: Tabla de correlación de variables de alabeo y adición de CHPD	66

Tabla 38: Resultados obtenidos de absorción de unidades en la muestra patrón. ...	68
Tabla 39: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 0.5 % CTA	68
Tabla 40 Resultados obtenidos de absorción de unidades con 0.5 % CHPD.	69
Tabla 41: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 0.8 % CTA	69
Tabla 42: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 0.8 %CHPD	70
Tabla 43: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 1.2 %CTA	70
Tabla 44: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 1.2 %CHPD	71
Tabla 45: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 1.5 %CTA.	71
Tabla 46: Resultados obtenidos de absorción de unidades con 1.5 %CHPD.	72
Tabla 47: Resumen de resultados obtenidos de absorción con CTA.	72
Tabla 48: Resumen de resultados obtenidos de absorción con CHPD	74
Tabla 49: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de absorción con adición de CTA	76
Tabla 50: Tabla de correlación de variables de absorción y adición de CTA	77
Tabla 51: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de absorción con adición de CHPD..	77
Tabla 52: Tabla de correlación de variables de absorción y adición de CHPD	78
Tabla 53: Resultados obtenidos de succión de unidades en muestra patrón.....	80
Tabla 54: Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.5 % CTA	80
Tabla 55: Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.5 % CHPD.....	81
Tabla 56: Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.8 % CTA	81
Tabla 57: Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.8 %CHPD	82
Tabla 58: Resultados obtenidos de succión de unidades con 1.2 %CTA	82
Tabla 59: Resultados obtenidos de succión de unidades con 1.2 %CHPD.....	83
Tabla 60: Resultados obtenidos de succión de unidades con 1.5 %CTA.	83
Tabla 61: Resultados obtenidos de succión de unidades con 1.5 %CHPD.....	84
Tabla 62: Resumen de resultados obtenidos de succión con CTA.	84

Tabla 63: Resumen de resultados obtenidos de succión con CHPD .	86
Tabla 64: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de succión con adición de CTA	88
Tabla 65 Tabla de correlación de variables de succión y adición de CTA	89
Tabla 66: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de succión con adición de CHPD..	89
Tabla 67: Tabla de correlación de variables de succión y adición de CHPD	90
Tabla 68: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades en muestra patrón.	92
Tabla 69: Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.5 % CTA	92
Tabla 70: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0.8 % CTA	93
Tabla 71: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 1.2 % CTA	93
Tabla 72: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 1.5 % CTA	94
Tabla 73: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0.5 % CHPD	94
Tabla 74: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0.8 % CHPD	95
Tabla 75: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 1.2 % CHPD.	95
Tabla 76: Resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 1.5 % CHPD.	96
Tabla 77: Resumen de resultados obtenidos de resistencia a compresión simple con CTA.	97
Tabla 78: Resumen de resultados obtenidos de resistencia a compresión simple con CHPD .	98

Tabla 79: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a compresión simple con adición de CTA	101
Tabla 80: Tabla de correlación de variables de resistencia a compresión simple y adición de CTA	102
Tabla 81 Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a compresión simple con adición de CHPD..	103
Tabla 82: Tabla de correlación de variables de resistencia a compresión simple y adición de CHPD	104
Tabla 83: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades en muestra patrón.	105
Tabla 84: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0.5 % CTA	106
Tabla 85: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0.8 % CTA.	106
Tabla 86: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 1.2 % CTA	107
Tabla 87: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 1.5 % CTA	107
Tabla 88: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0.5 % CHPD	108
Tabla 89: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0.8 %CHPD	108
Tabla 90: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 1.2 %CHPD.	109
Tabla 91: Resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 1.5 %CHPD.	109
Tabla 92: Resumen de resultados obtenidos de resistencia a compresión axial con CTA.	110
Tabla 93: Resumen de resultados obtenidos de resistencia a compresión axial con CHPD	111

Tabla 94: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a compresión axial con adición de CTA	115
Tabla 95: Tabla de correlación de variables de resistencia a compresión axial y adición de CTA	116
Tabla 96: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a compresión axial con adición de CHPD..	116
Tabla 97: Tabla de correlación de variables de resistencia a compresión axial y adición de CHPD	117
Tabla 98: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades en muestra patrón.	119
Tabla 99: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0.5 % CTA	119
Tabla 100: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0.8 % CTA.	120
Tabla 101: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 1.2 % CTA	120
Tabla 102: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 1.5 % CTA	121
Tabla 103: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0.5 % CHPD	121
Tabla 104: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0.8 %CHPD	122
Tabla 105: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 1.2 % CHPD.	122
Tabla 106: Resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 1.5 %CHPD.	123
Tabla 107: Resumen de resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal con CTA.	123
Tabla 108: Resumen de resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal con CHPD	124

Tabla 109: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a compresión diagonal con adición de CTA	127
Tabla 110: Tabla de correlación de variables de resistencia a compresión diagonal y adición de CTA	128
Tabla 111: Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a compresión diagonal con adición de CHPD..	129
Tabla 112: Tabla de correlación de variables de resistencia a compresión diagonal y adición de CHPD	130

Índice de figuras

Figura 1: Planta de algodón	12
Figura 2: Palmera de dátil	13
Figura 3: Medidas de alabeo	16
Figura 4: Cuña para medir el alabeo	16
Figura 5: Compresión uniáxica de una pila de albañilería	16
Figura 6: Compresión diagonal de un murete de albañilería	21
Figura 7: Procedimiento de aplicación de producto	29
Figura 8: Procedimiento de elaboración del ladrillo artesanal	30
Figura 9: Ubicación del fundo Arcos.Ica-Santiago	30
Figura 10: Recolección de tallos de algodón y hojas de palmera datilera	31
Figura 11: Acopio y secado de tallos de algodón y hojas de palmera datilera.	31
Figura 12: Acondicionamiento del horno artesanal	32
Figura 13: Combustión de tallo de algodón y hoja de palmera datilera	32
Figura 14: Extracción de la ceniza del horno artesanal	33
Figura 15: Tamizado de la ceniza por la malla N°20 del tamiz	33
Figura 16: Dosificación de ceniza de acuerdo al peso por unidad	34
Figura 17: Mezclado y incorporación de agua para la mezcla	34
Figura 18: Mezclado y preservación de la mezcla en bolsas de plástico	35
Figura 19: Elaboración de los ladrillos artesanales con dosificaciones	35
Figura 20: Fabricación y marcación de ladrillos según dosificación	36
Figura 21: Transporte y colocación de ladrillos en el horno	36
Figura 22: Cocción de ladrillos artesanales	37
Figura 23: Obtención y transporte de ladrillos cocidos	37
Figura 24: Ladrillos en laboratorio epicret	37
Figura 25: Mapa político del Perú	40

Figura 26: Mapa político del departamento de Ica	40
Figura 27 Mapa del distrito de Ica	40
Figura 28: Ensayo de variación dimensional	42
Figura 29: Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con 0%, 0.5%, 0.8 1.2% y % 1.5% de ceniza de tallo de algodón	50
Figura 30: Resultados del ensayo de variación dimensional de unidades con 0%, 0.5%, 0.8 1.2% y % 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	50
Figura 31: Gráfico de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CTA	53
Figura 32: Gráfico de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CHPD	53
Figura 33: Ensayo de alabeo	54
Figura 34: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	62
Figura 35: Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	63
Figura 36: Gráfico de normalidad para la variable de alabeo con adición de CTA. ...	66
Figura 37: Gráfico de normalidad para la variable de alabeo con adición de CHPD .	66
Figura 38: Ensayo de absorción	67
Figura 39: Gráfico de barras de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	73
Figura 40: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.	73
Figura 41: Gráfico de barras de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	75

Figura 42: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	75
Figura 43: Gráfico de normalidad para la variable de absorción con adición de CTA	76
Figura 44: Gráfico de normalidad para la variable de absorción con adición de CHPD	78
Figura 45: Ensayo de succión en laboratorio Epicret	79
Figura 46: Gráfico de barras de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	85
Figura 47: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	85
Figura 48: Gráfico de barras de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	87
Figura 49: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	87
Figura 50: Gráfico de normalidad para la variable de succión con adición de CTA .	88
Figura 51: Gráfico de normalidad para la variable de succión con adición de CHPD	90
Figura 52: Ensayo de resistencia a compresión simple en laboratorio Epicret	91
Figura 53: Gráfico de barras de resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	99
Figura 54: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	99
Figura 55: Gráfico de barras de resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.....	100

:

Figura 56: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de resistencia a compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.....	100
Figura 57: Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a compresión simple con adición de CTA	102
Figura 58: Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a compresión simple con adición de CHPD	103
Figura 59: Ensayo de resistencia a compresión axial en laboratorio Epicret.....	105
Figura 60 Gráfico de barras de resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	112
Figura 61: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón	112
Figura 62: Gráfico de barras de resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.....	113
Figura 63: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de resistencia a compresión axial de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.....	114
Figura 64: Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a compresión axial con adición de CTA	115
Figura 65: Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a compresión axial con adición de CHPD	117
Figura 66: Ensayo de resistencia a compresión diagonal en laboratorio Epicret	118

Figura 67: Gráfico de barras de resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.....	125
Figura 68: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.....	125
Figura 69: Gráfico de barras de resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	126
Figura 70: Gráfico de líneas de resultados obtenidos de resistencia a compresión diagonal de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera	126
Figura 71: Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a compresión diagonal con adición de CTA	128
Figura 72 Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a compresión diagonal con adición de CHPD	129
Figura 73: Resultados de variación dimensional con 0%, 1%, 3% y 5% de CTA.	131
Figura 74: Resultados de variación dimensional con 0%, 0.5%, 0.8% y 1.2% y 1.5% de CTA.	132
Figura 75: Resultados de variación dimensional con 0%, 0.5%, 0.8% y 1.2% y 1.5% de CHPD	133
Figura 76: Resultados de alabeo con 0%, 1%, 3% y 5% de CTA	134
Figura 77: Resultados de alabeo con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CHPD ...	135
Figura 78: Resultados de alabeo con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA	136
Figura 79: Resultados de absorción con 0%, 1%, 3% y 5% de CTA.	137
Figura 80: Resultados de absorción con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA.	137
Figura 81: Resultados de absorción con 0% ,0.5% 0.8%,1.2% y1.5% CHPD.....	138
Figura 82: Resultados de succión con 0% ,5%,10%, 5% y 20% CTA	139
Figura 83: Resultados de succión con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA	139

:

Figura 84: Resultados de succión con 0%,0.5%,0.8%,1.2% y 1.5% CHPD	140
Figura 85: Resultados de compresión.S con 0% , 1%, 3%, 5% CTA	141
Figura 86: Resultados de compresion.S con 0% ,0.5%,0.8%,1.2 y 1.5% CTA	142
Figura 87: Resultados de compresion.S con 0% ,0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% CHPD	142
Figura 88: Resultados de compresión.A con 0% , 1%, 3%, 5% CTA	144
Figura 89: Resultados de compresión.A con 0% ,0.5%,0.8%,1.2 y 1.5% CTA	145
Figura 90: Resultados de compresion.Simple con 0% ,0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% CHPD	145
Figura 91: Resultados de compresión.D con 0% , 5%, 10%, 15% y 20% CTA	146
Figura 92: Resultados de compresión.D con 0% ,0.5%,0.8%,1.2 y 1.5% CTA	147
Figura 93: Resultados de compresión.D con 0% ,0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% CHPD	148

Resumen

En la presente investigación se tuvo como objetivo general evaluar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físicomecánicas en muros de ladrillo artesanal, en donde se realizaron los ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, succión, resistencia a la compresión simple, axial y diagonal con 4 dosificaciones diferentes de ceniza de tallo de algodón (CTA) y de hoja de palmera datilera (CHPD) con una adición en la elaboración de los ladrillos artesanales en porcentajes de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% con respecto al peso de la unidad seca de una unidad de albañilería artesanal. Para desarrollar la investigación se utilizó la siguiente metodología; el de tipo aplicada con un diseño de investigación cuasi-experimental y un enfoque cuantitativo. La población está constituida por un conjunto de 882 ladrillos y una muestra de 392 ensayos. Los resultados muestran un cumplimiento de la norma E.070 con respecto a las propiedades físicas y con respecto a las propiedades mecánicas se aprecia un aumento de la resistencia a la compresión por unidad, axial y diagonal al adicionar un 0.5% de ceniza de tallo de algodón y de hoja de palmera datilera; sin embargo, al seguir aumentado el porcentaje de estas cenizas las resistencias empiezan a disminuir. De esta investigación se llegó a la conclusión general que la ceniza de tallo de algodón y de hoja de palmera datilera influyen favorablemente en las propiedades mecánicas en un porcentaje de 0.5% de adición en un muro de ladrillo artesanal.

Palabras clave: Ceniza de tallo de algodón, ceniza de hoja de palmera datilera, propiedades físicas, propiedades mecánicas y resistencia.

Abstract

In the present investigation, the general objective was to evaluate how the reduction of cotton-date palm leaf ash influences the physical-mechanical properties in artisanal brick walls, where the dimensional variation, warping, absorption, suction tests were carried out. , resistance to simple, axial and diagonal compression with 4 different dosages of cotton stem ash (CTA) and date palm leaf ash (CHPD) with an addition in the elaboration of artisanal bricks in percentages of 0.5%, 0.8% , 1.2% and 1.5% with respect to the weight of the dry unit of an artisan masonry unit. To develop the research, the following methodology was improved; the applied type with a quasi-experimental research design and a quantitative approach. The population is made up of a set of 882 bricks and a sample of 392 trials. The results show compliance with the E.070 standard with respect to the physical properties and with respect to the mechanical properties, an increase in the compressive strength per unit, axial and diagonal, is appreciated when adding 0.5% of stem ash. cotton and date palm leaf; however, when following the percentage of these ashes, the resistance begins to decrease. From this investigation, it was concluded that cotton stem ash and date palm leaf ash favorably influence the mechanical properties in a percentage of 0.5% increase in an artisanal brick wall.

Keywords: Cotton stem ash, date palm leaf ash, physical properties, mechanical properties and strength.

I. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, los métodos para la fabricación de ladrillos han ido cambiando, adaptándose a la evolución de la construcción, sin embargo, siempre ha sido un elemento importante debido a su capacidad como aislante térmico, estructural y económico, (El tiempo, 2016). Por ello se analiza como un material imprescindible en el sector de la construcción y lo que ha llevado a mejorar dicho elemento en las investigaciones del ladrillo artesanal, para mejorar sus propiedades, en la construcción de muros de ladrillos confinada y armada.

A nivel internacional, (Sacoto Romo, 2016) detalla que los ladrillos artesanales han sido utilizados como mayormente en la construcción de casas y edificios de todas las ciudades en Ecuador, debido a sus propiedades mecánicas en construcciones de albañilería. También (Sanchez Valdez, y otros, 2008) mencionan que uno de los problemas que se presenta en Ecuador con la elaboración de ladrillos artesanales es que no se cumplen con las normas correspondiente a las propiedades mecánicas, como es la disminución de la resistencia la compresión.

El ladrillo artesanal viene siendo el más frecuentado en las construcciones. Por ello se han realizado investigaciones de nuevos materiales que junto con su incorporación influyan en las propiedades mecánicas, en diversos países como: Chile, Ecuador , Colombia entre otros; es por ello que utilizaron este material de construcción mejorado en aspecto tales como económicos, sociales y ambientales donde se tuvo como principal objetivo elevar su resistencia a la compresión, absorción y la calidad del material. (Barranzuela Lescano , 2014).

A nivel nacional, (Arquíñigo Trujillo, 2015), menciona que en una investigación que refiere a las unidades de albañilería compuesto de arcilla en Huánuco, realizada por el UNHEVAL en el año 2000, detallo que en 08 ladrilleras artesanales (muestras de 13 hornos artesanales), se obtuvo una resistencia a compresión de 25 Kg/cm², lo cual no cumple con las exigencias de la Norma E. 070 del RNE.

(Cortéz Aquino, 2018) En Cajamarca, y como en las demás regiones del Perú, los muros de albañilería son hechos con ladrillos artesanales que son elaborados empíricamente con métodos tradicionales. Como su uso es proliferante en las

construcciones se desconoce información básica con respecto a sus características mecánicas de las unidades de albañilería y como obtener mejores resultados al no tener un alcance del comportamiento estructural, por lo tanto, nos conduce a un diseño estructural inadecuado y una desinformación con respecto a los muros de albañilería.

A nivel regional, la gran cantidad de ladrilleras artesanales en el distrito de Ica, que llevan sus procesos empíricamente y no tienen la suficiente información de que sus materiales elaborados cumplan con la que indica E.070 albañilería. La falta de un análisis de las propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería lleva consigo una incertidumbre de las construcciones en el distrito de Ica. Además, no se tiene alcance de ladrillos artesanales con alguna incorporación de materiales naturales o alguno otro producto que influyan en sus propiedades y tengan un impacto estructural, de calidad y económico.

Por la problemática descrita, que refiere a la baja resistencia a la compresión de los ladrillos artesanales elaborado empíricamente y la necesidad de mejorar las propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería que cumplan con los lineamientos según RNE E.070 albañilería por lo cual se desarrollara el trabajo de investigación.

Por todo ello en esta investigación se ha planteado como problema general lo siguiente: ¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físico -mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022? Por tal motivo, se plantea responder los siguientes problemas específicos: ¿Como influye la adición de ceniza de algodón- hoja de palmera datilera en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?, ¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?, ¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?

En base a lo expuesto, la presente investigación manifiesta las siguientes justificaciones: Justificación teórica: En esta investigación se determinará que la incorporación de la ceniza de tallo de algodón y la ceniza de palmera de dátil como alternativa para mejorar las propiedades físicas-mecánicas de los ladrillos artesanales y servir como precedentes a las ladrilleras de la ciudad de Ica, en su viabilidad y obtención mejores de resultados, lo que conlleva a su empleo y producción. Justificación técnica: Las ladrilleras de la ciudad de Ica, suelen emplear métodos empíricos para la elaboración de los ladrillos artesanales, no cumpliendo con los estándares de calidad o lo que se indica en el RNE 0.70 albañilería, por lo que en la presente investigación se quiere alcanzar los correctos lineamientos de la RNE 0.70 ,mejorando las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales con la incorporación de ceniza de tallo de algodón y ceniza palmera de dátil en la ciudad de Ica. Justificación social: es común que, en la ciudad de Ica, y los distritos cercanos se utilicen en mayor cantidad ladrillos artesanales para la construcción de viviendas, por lo tanto, la investigación quiere proporcionar datos e información de los ladrillos artesanales y si cumplen con los estándares de calidad, y como con la investigación mejorará las propiedades físicas-mecánicas para tener un producto de óptimas condiciones. Justificación económica: los productos como son la ceniza de tallo de algodón y la ceniza palmera de dátil, son económicamente accesibles, ya que regularmente se descarta su empleo en el ámbito de la ingeniería, por lo que se quiere dar alternativa viable técnicamente y económicamente de buenos resultados a las ladrilleras artesanales, para su aplicación y producción. Justificación ambiental: con la incorporación de la ceniza de tallo de algodón y la ceniza palmera de dátil, se quiere reutilizar el material que comúnmente se desecha y tener un diseño de ladrillo sostenible, ya que son productos naturales. Y además de eso cumplirá con los estándares de la E0.70 albañilería.

Por lo tanto, se plantea el siguiente objetivo general: Evaluar cómo influye la ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022. Seguidamente, se tienen como objetivos específicos: Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de

palmera datilera en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022. Determinar cómo influye la ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en la resistencia a la compresión diagonal muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

Asimismo, se plantea como hipótesis general: La adición de ceniza de algodón hoja de palmera datilera influye en las propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022. Por lo cual se establece las siguientes hipótesis específicas: La adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. La adición ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2021. La adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional tenemos como antecedentes a (Aguilar Gutierrez, Jessica Paola, 2019), cuyo objetivo fue analizar el comportamiento de la ceniza de carbón proveniente de la ladrillera Bellavista, reemplazando la arcilla en la elaboración de ladrillos. La metodología fue de tipo experimental, la población que se tuvo en cuenta para el presente estudio fueron ladrillos y cenizas de la ladrillera Bella vista de Tunja-Boyacá. Los cuales fueron ensayados para definir sus propiedades físicas y mecánicas, el muestreo fue de tipo no probabilístico, se utilizaron equipos de laboratorio y materiales obtenidos en la Ladrillera. Se tuvieron como resultados que con la incorporación de ceniza de carbón en porcentajes de 5 % y 10 % existe una reducción de la absorción y un aumento de la resistencia del 16.10%. En la investigación se tuvo como conclusión una reducción de la absorción del 1.03% y un incremento de la resistencia de 2%.

(Elver Sánchez-Vásquez, 2021) en su trabajo de investigación que tenía como objetivo elaborar y caracterizar ladrillos fabricado con adición de diferentes

dosificaciones de ceniza de cascarilla de arroz (5%, 10% y 15%). El tipo de metodología era experimental, el experimento se realizó con un control absoluto (sin adición de ceniza) y tres dosificaciones de ceniza de cascarilla de arroz calcinada adición (5%, 10% y 15%), por cada dosificación de hicieron 10 pruebas los ladrillos que se obtuvieron del tipo diecisiete . Se tuvo como resultados que la cantidad promedio de ceniza de cascarilla de arroz fue 79.08%. Así mismo, en los ensayos de compresión y absorción se vio que las cenizas influyeron en la resistencia a la compresión y el % de absorción. Además, la segunda prueba tuvo en resultado más bajo en comparación del 5,24% de absorción de agua. Se concluyo que el reemplazo del 5% de ceniza de cascarilla de arroz fue la mejor dosificación para la elaboración de ladrillos de concreto.

(DANIEL ENRIQUE AGUILAR LARA, 2016) en su tesis tuvo como principal objetivo; elaborar un hormigón que en el cual se sustituya parte del cemento por cenizas de la calcinación del cuesco de la palma africana; la metodología fue de tipo cuasi experimental. El procedimiento se realizó de acuerdo al "INECYC". Primero se elaboró dos muestras por cada porcentaje de ceniza y una muestra patrón sin adición para poder hacer las comparaciones; Los resultados que se obtuvieron en base a una resistencia que se planeaba llegar de 136.5 kg/cm² fue alcanzada por la muestra patrón y las dosificaciones de 5, 10 y 15% y en las dosificaciones de 20 y 25%, la resistencia a la compresión no cumplió con la primera condición del ACI 318, y también ningún resultado fue menor de 101.5 kg/cm² con respecto a la segunda condición. Se tuvo como conclusión que ninguna mezcla alcanzó el 100% del $f'c$, ni siquiera las que tuvieron un curado de 56 días por lo que se concluye que la adición de la ceniza de cuesco de la palma africana no es recomendable para una mejora de resistencia del hormigo. Siempre y cuando se tengan las mismas condiciones del presente estudio.

A nivel nacional, se tiene (Chuquimamani Condori, Ronald Jheison, 2021) en su proyecto de investigación que tuvo como objetivo evaluar cómo influye la incorporación de la ceniza de tallo de algodón en las propiedades físicas y propiedades mecánicas ($f'b, f'm$) en ladrillos de arcilla artesanal. La metodología fue aplicada con un diseño cuasi experimental ya que se tomaron valores definidos de

porcentajes de adición de cenizas de tallo de algodón. Se tuvo como resultados en el ensayo de compresión axial que al adicionar 1% de ceniza se obtiene el resultado más favorable de 47.84kg/cm² y al seguir adicionando hasta llegar a un 5% la resistencia disminuye teniendo un resultado de 38.01 kg/cm², se tuvo como conclusión que existe una mejora en la resistencia a la compresión axial en pilas de ladrillos de arcilla artesanal de 19.45% adicionando ceniza de tallo de algodón en comparación con el empleo de un ladrillo artesanal sin adición.

(Alvarez Romero, Fran Yovany, 2021), en su proyecto de investigación que tuvo como objetivo determinar cómo influye la adición de la ceniza de paja de trigo en las propiedades físicas y mecánicas en ladrillos de arcilla artesanal. La metodología fue de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental, se tuvo como población los ladrillos de arcillas con y sin adición para los diversos ensayos (resistencia a la compresión, compresión axial, y absorción) y como muestra las unidades de albañilería requeridas para los ensayos según la norma (E-070). Se tuvo como resultados en el ensayo de absorción con adición de 0% CPT -15.78% , con 2%CPT-16.21%, con 4%CPT-17.60% y con 6%CPT-18.14% , se tuvieron como resultado de resistencia a la compresión con 0%CPT-50.58kg/cm², con 2%CPT-52.31 kg/cm², con 4%CPT-52.56kg/cm² y con 6%CPT-51.98kg/cm² y en el ensayo de compresión axial en pilas con adición de 0%CPT-58.11kg/cm², con 2%CPT53.82kg/cm² , con 4%CPT-51.71kg/cm² y con 6%CPT-48.49kg/cm², se tuvo como conclusiones que con un porcentaje de 4% de adición de CPT se obtienen mejores resultados de resistencia a la compresión, también que mientras más se aumente el porcentaje de CPT más aumenta la absorción, y con lo que respecta a la compresión axial en pilas tiene un efecto negativo la adición de CPT en mayor cantidad.

(Quispe Terrones, Elías, 2018), en su proyecto de investigación que tuvo como objetivo evaluar cómo influye la incorporación de la ceniza de biomasa en las propiedades físicas y propiedades mecánicas (f'm) en ladrillos artesanal compuesto con arcilla. La metodología fue de tipo experimental, se tuvo una población muestral y se usaron fichas técnicas para la recolección de datos. Se tuvo como resultados adicionando ceniza de biomasa en porcentajes de 0%, 3%, 5%, 7% y 10% unos

resultados de 131.21 kg/cm² , 94.94kg/cm², 70.72kg/cm², 63.47kg/cm² y 48.6kg/cm² en el ensayo de resistencia a la compresión y adicionando 3%, 5%, 7% y 10% en el ensayo de absorción se obtuvieron unos resultados de 12.39%, 11.61%, 12.07% y 12.26%, se tuvo como conclusión que la adición de la ceniza de biomasa no mejora la resistencia a la compresión axial y aumenta la absorción y presenta una densidad menor a la de un ladrillo King Kong 14 sin adición un ladrillo artesanal sin adición.

Para estudiar de mejor manera el tema se tomara en cuenta los artículos de investigación siguientes; estos desarrollados por; (ABDUL RACHMAN DJAMALUDDIN , 2021) en su libro “INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE ENGINEERING” , vol. 14 nro 4, 852-864 se tuvo como objetivo la inclusión de un desecho generado por la industria del aceite de palma , en la producción de ladrillos como sustituto de la arcilla en dosis de 5, 10, 15 y 20 % en peso. La metodología fue de tipo cuasi experimental, los especímenes de ladrillo se produjeron en una fábrica local para estudiar la viabilidad de fabricar ladrillos que contienen POFA en condiciones reales de producción industrial y se compararon sus propiedades con ladrillos convencionales (0% POFA). Los resultados muestran que se produce un ladrillo más ligero cuando se mezcla con POFA, pero la Resistencia a la flexion ya la compresión disminuye. La absorción de agua y la tasa inicial de absorción aumentaron cuando la arcilla se mezcló con POFA debido a la presencia de una estructura más porosa que los ladrillos convencionales. Además, las muestras de ladrillos que contenían POFA tenían una mayor resistencia a la formación de eflorescencias que los ladrillos convencionales; sin embargo, su resistencia fue pobre cuando se sometieron al ataque de sulfatos. Se concluyo que se puede usar hasta un 5 % de POFA como reemplazo de arcilla para ladrillos producidos en una industria local de hornos de ladrillos para cumplir con los estándares internacionales actuales para ladrillos

(D.ELICHE-QUESADA, 2017) en su libro “CERAMICS INTERNATIONAL “, Vol 43 Parte A, 463-475 se tuvo como objetivo utilizar residuos de cenizas de combustión de biomasa (cáscara de arroz o cenizas de madera de tableros) como materia prima secundaria en la fabricación de ladrillos reemplazando en diferentes cantidades

(10-30% en peso) de arcilla en la fabricación de ladrillos. La metodología fue de tipo cuasi experimental, las muestras de ladrillo se formaron por compresión a 54,5 MPa y se cocieron a temperaturas de 900 o 1000 °C durante 4 h, a una velocidad de calentamiento de 3 °C/min. Las propiedades de los ladrillos se compararon con productos convencionales que contienen solo arcilla y se prepararon siguiendo procedimientos estándar. Las propiedades tecnológicas de los ladrillos dependían del tipo y la cantidad de ceniza utilizada y de la temperatura de cocción. Los resultados mostraron pequeñas variaciones debido a la temperatura de cocción. La cocción a 1000 °C logró una mayor densificación y, por lo tanto, una menor absorción de agua y una mayor resistencia a la compresión. La cocción a 900 °C produjo una mayor porosidad, lo que redujo la resistencia a la compresión. Con base en los resultados, se seleccionó 1000 °C como la temperatura de cocción óptima; y 10% en peso de ceniza de cáscara de arroz y 20% en peso de ceniza de madera como las cantidades óptimas de residuos de ceniza de biomasa. Además, los ladrillos que contenían ceniza de madera mostraron propiedades similares a los ladrillos de control que contenían solo arcilla y mejoraron la conductividad térmica. Se concluyó los ladrillos que contenían 10% en peso de ceniza de cascarilla de arroz y 30% en peso de ceniza de madera cumplieron con los requisitos estándar para unidades de mampostería de arcilla.

(OLGA KIZINIEVIK, 2018) en el libro “Civil and Mechanical Engineering volume” Vol 18 Pag 1156-1165 se tuvo como objetivo investigar los efectos de los residuos sólidos agrícolas (cáscara de avena y cebada y harinillas) sobre las propiedades físicas y mecánicas y la porosidad de los ladrillos de arcilla cocida. La metodología fue de tipo cuasi experimental, Los compuestos para moldear ladrillos se prepararon agregando 5%, 10% y 20% de cascarilla de avena o cebada y astillas y se cocieron a 900 °C y 1000 °C de temperatura, manteniéndolas a la temperatura más alta durante 1 h. La cáscara de avena, la cáscara de cebada y la harinilla se incineran a una temperatura de 500 °C, formando así una estructura porosa en el cuerpo de arcilla. Los resultados muestran que la adición de 5 a 10 % de cáscara de avena o cebada y harinilla al compuesto para moldear ladrillos produce ladrillos de arcilla cocidos ecológicos con una densidad de 1300 a 1800 kg/m³, una resistencia a la compresión de 3,3 a 9,5 MPa y una porosidad abierta total de 34 –

49%, absorción de agua 14–28%. Se concluyó que la cáscara de avena o la cáscara de cebada y la harinilla reducen la resistencia a la compresión de los ladrillos de arcilla cocidos ecológicos.

In other languages as background we have (TERRONES SAETA, 2020) The objective of his research was the addition of biomass bottom ash in clay bricks, in order to reuse these currently disused residues and reduce clay extraction operations. The methodology is quasi-experimental, it has as a population some trials that reflect the viability of using this ash to clay brick, it began with samples without addition, then the ash was increased by 10%, obtaining more samples. Compressive strength results were obtained (standard UNE-EN 772-1). The sample made only of clay and without addition has a compressive strength of 155.52 ± 5.60 MPa. This result is due to the fact that the clay used was of good quality. Likewise, even in the samples where the ash was added, the more biomass bottom ash was added, the resistance decreased. However, the results exceed the minimum 10 MPa according to the European standard for ceramic materials for . It was concluded that all the samples with addition of biomass bottom ash comply with the minimum compressive strength according to the European standard. Even the sample that was manufactured only with biomass bottom ash, obtained a resistance of 21 MPa, exceeding the 10 MPa established by European standards.

(G.H.M.J. SubashiDe Silva, 2018) The objective of his research was to determine the influence of the addition of rice husk ash on the mechanical properties of the brick. The research was experimental. The population was taken as the necessary amount of bricks to determine physical and mechanical properties with additions of 0, 2, 4, 6, 8 and 10% of hoop shell ash. Positive results were obtained, since the bricks with the addition of rice husk ash show a compressive strength of 3.55 N / mm² (percentage higher than that obtained by a brick without addition).

It was concluded that clay bricks with RHA residues showed better structural, thermal and acoustic properties compared to conventional clay bricks.

(ANDELINA BUBALO, 2021) The objective of his research was to analyze clay bricks with replacement in weight of clay by ashes from sewage sludge in a

proportion of 5%, 10% and 20% and make a comparison with a clay brick without addition. An experimental methodology was had where the population was composed of 7 groups of bricks, where one was the standard sample (without addition) and the other 6 groups with different dosages of sewage sludge ash, the bricks were analyzed in their physical properties and mechanical. The results were that with an addition of 5% ash in percentage by weight, a compressive strength of 54.0-54.5 N/mm², with 10% a strength of 50.2-51.0 N/mm². mm², the bricks without addition had a resistance of 50.4 N/mm² and with 20% a resistance of 37.0–43.9 N/mm². Therefore, it was concluded that an increase of 5% in the percentage of weight is recommended to obtain positive results and that an increase of 20% or more results inferior to the standard sample.

Como bases teóricas tenemos: Las cenizas; son compuestos silíceos o aluminio-silíceos los cuales químicamente reaccionan en condiciones normales y con una determinada humedad reaccionan químicamente con la cal hidratada formando un material de condiciones resistentes , las cuales tienen como una de sus propiedades un endurecimiento.¹ En la norma ASTM C618, se tiene una definición de puzolanas a los “materiales artificiales o naturales sílice-amorfos los cuales no tienen propiedades cementantes pero en partículas mas pequeñas son un tipo de cemento que en compañía de agua reacción junto con el hidróxido de calcio a una T° ambiente formando un características cementantes . Los compuestos puzolánicos son sólidos inorgánicos de naturaleza sílicea o sílice aluminosa de origen natural o artificial, los cuales tienen una propiedad de endurecer en presencia de agua y hidróxido cálcico generando un compuesto hidratado estable y con característica cementante para la cuales es necesario que el sílice este en un estado sin forma (amorfo) .²

Clases de puzolanas; Las puzolanas se dividen en dos clases, artificiales y naturales: a. Puzolanas Naturales: Son compuestos minerales sílice – luminosos de estructura amorfa y textura fina, usados mayormente como aditivos al cemento . Este tipo de puzolana se obtienen mayormente de erupciones volcánicas, asimismo también se pueden obtener de restos de esqueletos de microorganismos

¹ (DANIEL MORALES, 2015)

² (ASTMC618, 2019)

encontrados en el mar . b. Puzolanas Artificiales, son compuestos obtenidos de un resultado de un proceso térmico , los cuales se dividen en dos grupos, uno que obtiene su característica puzolánica por procesos térmicos y otros obtenidos por procedimientos industriales mayormente constituidos por subproductos . c. Cenizas Volantes, son el resultado de la combustión del carbón pulverizado obtenido en las centrales termoeléctricas, La Norma ASTM C618 indica que existen dos grupos de cenizas volantes: las cenizas de clase C y de clase F. La clase F se produce por la combustión de carbón bituminoso el cual no tiene propiedades aglutinantes pero si puzolánicas d. Residuos Agrícolas: Estos productos se producen por la combustión de los residuos agrícolas como la ceniza de bagazo , ceniza de cascarilla de arroz y la paja de la caña de azúcar. Los cuáles cuando entran en combustión se obtienen productos que contienen alúmina y sílice .

Variable independiente: Ceniza de algodón y hoja de palmera datiler.

Definición 1: El tallo de algodón es un desecho agrario el cual tiene una composición de celulosa fibrosa típica la cual contiene sílice. El SiO₂ en modo de ácido silícico mayormente se reúne en las raíces de las plantas.³

Figura 1 : Planta de algodón



Fuente: Pecaltex (2013)

Definición 2: Phoenix dactylifera, (palmera datilera), es una clase de la cual no se sabe su verdadero origen, pero mayormente se piensa que sea del norte de África o Arabia. Principalmente, la palmera datilera crece en lugares de climas cálidos. Su

³ (WIKIFARMER, 2017)

altura promedio es de 25 a 30 metros y su diámetro de 30 a 50 cm. Cuenta con unas hojas pinnadas, presentando diferentes folíolos en diferentes tamaños en el raquis, siendo su medida de los inferiores más cortos, en los intermedios presenta una medida de 30 a 40 cm y los superiores un tamaño menor a los inferiores. En la industria del comercio se aprovecha mayormente sus frutos. También tiene un uso como elemento de decoración en zonas costeras ya sea usadas cada por separado o agrupadas conformándose palmerales. ⁴

En países como África, suele usarse sus hojas para la construcción de cabañas, coberturas, abanicos, etc. También suele usarse la celulosa obtenida de los peciolo de las hojas secas para la fabricación de escobas, bastones, y elementos de pesca (flotadores). Las fibras de sus hojas también usadas para la fabricación de telas, también se utiliza la madera como elementos estructurales en chozas (columnas y vigas), aunque comparado con el coco presenta menos resistencia y duración. En el ámbito de la construcción también es usado para estructuras como puentes y acueductos. Los residuos de madera se queman como combustible. ⁵

Figura 2: Palmera de dátíl.



Fuente: UrbaPalms (2017)

Ceniza de Planta. -Es un residuo que se obtiene al producirse la combustión de un material. Predomina su alto contenido en minerales como calcio, magnesio y

⁴ (INFOJARDIN, 2020)

⁵ (VERDEAURORA, 2021) ⁶
(SIGUAS, BETSY, 2014)

potasio. También es muy usado en la agricultura como fertilizante siempre y cuando no presente sustancias contaminantes.⁶

Proceso de obtención de las cenizas de productos agrícolas; las cenizas se obtuvieron al combustionar el tallo y hojas de palmera datilera, en el proceso se generaron óxidos, siendo el principal el dióxido de silicio en un porcentaje mayor al 45 %, es importante considerar el tipo, temperatura y tiempo de combustión, con el objetivo de combustionar todo en las mismas condiciones y tener un material óptimo para la fabricación de los ladrillos artesanales.

Variable dependiente: Muros de ladrillo artesanal

Ladrillos, es el material de construcción con el mayor uso en el ámbito de la ingeniería especialmente los de arcilla cocida para construir muros portantes de albañilería y aligerar las cargas en un techo. Principalmente se usa en edificaciones debido a sus propiedades mecánicas, su versatilidad y durabilidad. Según la E. 0.70 (2008), “la diferencia entre ladrillo y bloque es que el primero se puede manipular con una sola mano y para el segundo se necesitan ambas manos debido a sus dimensiones.”⁶

Ladrillos Artesanales: Son aquellos ladrillos elaborados manualmente o maquinas simples. Para la fabricación de este material se requiere de una combinación de arcilla con materiales (agua, arena) que permitan su moldeo y buen acabado. Tipos de ladrillos según el RNE, Mayormente se clasifican de acuerdo con su calidad para ser usados en muros que resistan cargas (portantes) teniendo un rango entre tipo I con una resistencia de 50 kg/cm² hasta el tipo V con una resistencia de 180kg/cm².⁷

Tabla 1: Clasificación de los ladrillos según su resistencia.

TIPO DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES	
TIPO	RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION - Mpa (kg/cm²)

⁶ (E.070, 2008)

⁷ (EDIFICACIONES, 2021)

I	4.9(50) 6.9(70)
II	9.3(95)
III	12.7(130)
IV	17.6(180)
V	4.9(50)
P	2.0(20)
NP	

Fuente: Norma Técnica E070 (2020 pág. 13)

Propiedades físicas

Variación dimensional: El objetivo de esta prueba es poder evaluar el espesor de junta entre unidades de albañilería. La prueba de Variación Dimensional es importante realizarla a fin de definir el espesor de las juntas del elemento de albañilería. Es muy importante cumplir con la medida máxima de juntas (1-1.5cm) debido a que su aumento de espesor produce una disminución en su resistencia a la compresión y al corte (por cada 3 mm disminuye 15%).

Para este ensayo primero se tiene que determinar las dimensiones de los ladrillos usando una regla milimétrica de acero graduada.

Se deben ensayar 3 unidades enteras, las cuales se determinará su largo, ancho y altura, posteriormente se determinará la dimensión promedio medida en la parte media de cada una de las cuatro caras, utilizando la fórmula:

$DP = \frac{D1+D2+D3+D4}{4}$	
Donde:	
DP	= Dimensión Promedio (mm).
	Dimensiones tomadas en la parte D1, D2, D3, D4 = media de cada cara (mm).

La RNE que corresponde a la E.070 albañilería nos indica que existen diversas clases de ladrillos según la variación de su dimensión, como se aprecia en la tabla N°2. ⁸

Tabla 2. Variación dimensional de las unidades de albañilería

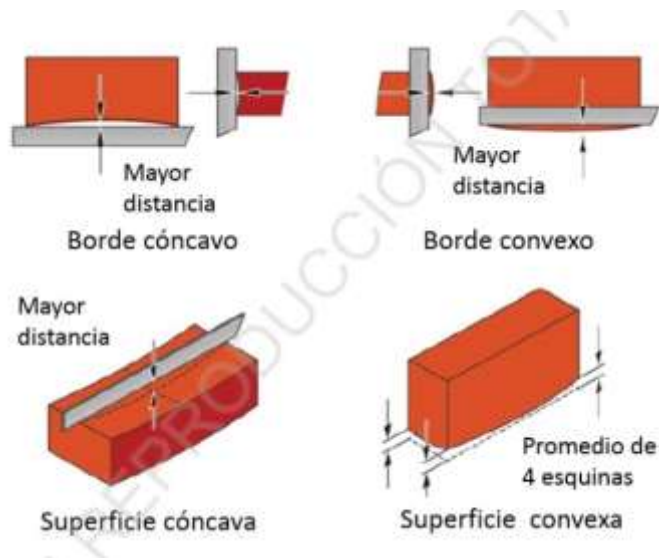
CLASE	VARIACIÓN DIMENSIONAL EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		
	Hasta 10 cm (±)	Hasta 15 cm (±)	Más de 15 cm (±)
I	8	6	4
II	7	6	4
III	5	4	3
IV	4	3	2
V	3	2	1
P	4	3	2
NP	7	6	4

Fuente: Norma Técnica E070 (2020 pág. 13)

Alabeo: Es muy importante determinar el alabeo, ya que de esto depende el aumento del espesor de la junta debido a las partes cóncavas y convexas lo que también generaría una disminución del área de contacto, esto generaría un peso mayor en las hiladas superiores ocasionando fallas de tracción por flexión en la unidad de albañilería.

Figura 3. Medidas del alabeo

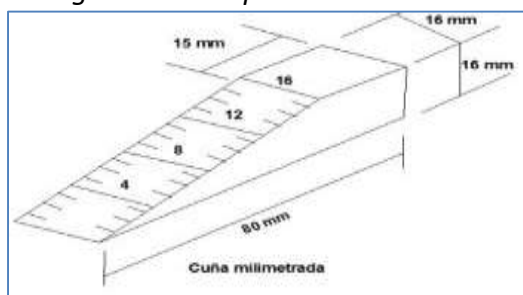
⁸ (E070, 2008)



Fuente: NTP 399.613 (2017 pág. 22)

Para realizar este ensayo se requieren unidades que se encuentren enteras, primero se debe colocar el ladrillo sobre un espacio plano, luego se coloca una cuña milimétrica que sea metálica en la parte del ladrillo que se encuentre con mayor alabeo, adicional también se necesita colocar una regla que pueda unir cada uno de los extremos opuestos diagonales del ladrillo para luego insertar en el punto de mayor deflexión la cuña. El promedio de esta medida se deberá tomar en milímetros.

Figura 4. Cuña para medir el alabeo



Fuente: NTP 399.613 (2017 pág. 21)

Según el RNE E.070 la convexidad y la concavidad de la unidad de ladrillo varía según el tipo de ladrillo utilizado, como se observa en la tabla 3.⁹

⁹ (E070, 2008)

Tabla 3. Alabeo de las unidades de albañilería.

CLASE	ALABEO (máx. en mm)
I	10mm
II	8mm
III	6mm
IV	4mm
V	2mm
P	4mm
NP	8mm

Fuente: Norma Técnica E070 (2020 pág. 13)

Absorción: La absorción se cuantifica como el movimiento del agua, con relación al porcentaje del peso seco, valor que se obtiene al sumergir la unidad. La absorción tiene una relación con la adherencia entre la unidad y el mortero, con la permeabilidad de la unidad y con la resistencia alcanzada. Se comprende por absorción al contenido de humedad absoluta que se encuentra al interior de la unidad que se encuentra en la condición de saturado superficialmente seco ¹⁰ La NTP 399.604 indica que se deben ensayar 3 unidades enteras codificadas, teniendo en cuenta el siguiente procedimiento: primero se deben sumergir en agua as unidades a una temperatura ambiente en un tiempo de 24 horas. Luego se debe retirar del agua y drenar por un tiempo de 1 minuto introduciendo en una malla de alambre grueso de 9.5 milímetros, luego se debe retirar el agua superficial y anotar como peso saturado (Ws). Posterior a esto se deben secar en un horno las unidades a una temperatura de 100°C -115°C en un tiempo de 24 horas y anotar el peso secado al horno (Wd) . ¹¹Para la medida en porcentaje de la absorción se usa la siguiente fórmula:

¹⁰ (JAVIER ARIETA, 2001)

¹¹ (NTP 399.604, 2017)

Según NTP 331.017, el porcentaje de absorción de las unidades de albañilería puede cambiar según el tipo de ladrillo que se esté usando, como se puede observar en la

$A = \frac{Ws - Wd}{Wd} \times 100$
Donde:
A%: Absorción (%)
Ws: Peso Saturado(gr)
Wd: Peso seco(gr)

de unidades de albañilería puede cambiar según el tipo usando, como se puede observar en la tabla 4.¹²

Tabla 4. Absorción de las unidades de albañilería.

TIPO	ABSORCIÓN (máxima. en %)
Tipo I	No cuenta con límite
Tipo II	No cuenta con límite
Tipo III	25
Tipo IV	22
Tipo V	22

Fuente: Norma Técnica Peruana 331.017 (2015 pag.6)

Succión : Es el peso del agua absorbida por las diferentes muestras expresada en gramos , la cual tiene un procedimiento que consiste en primero en poner a secar las unidades , luego se procede a medir las dimensiones del ladrillo de la parte que estará en contacto el agua , posterior a esto se procede a sacar la unidad del agua y a secarla con un trapo , para finalmente pesar el espécimen y calcular mediante la resta del peso final menos el peso inicial absorbida en el intervalo de un minuto que estuvo en contacto con el agua.¹³

Propiedades Mecánicas

¹² (NTP 331.017, 2019)

¹³ (NTP 399.613, 2017)

Resistencia a Compresión unidad (f'_b) Para este ensayo se debe aplicar una carga vertical que se encuentre paralela a la junta del mortero. El procedimiento más utilizado para este ensayo es cuando el eje de la aplicación de la carga se encuentra perpendicular a la junta del mortero.

Resistencia a compresión axial (f'_m) Para este ensayo de necesita el valor de la carga máxima aplicada y el área bruta de la sección transversal de la unidad de albañilería. Al resultado se debe agregar el factor de corrección por esbeltez de acuerdo a la norma E.070.

$\text{Carga Max. } f'_m = \frac{\dots \times f_e}{\text{Área bruta}}$
<p>Donde:</p> <p>$f'_m =$ Resistencia a compresión (kg/cm²)</p> <p>$f_e =$ Factor de corrección por esbeltez</p>

Tabla 5. Factor de corrección por esbeltez

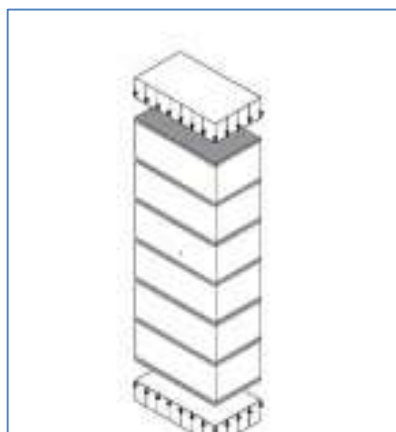
FACTORES DE CORRECCIÓN POR ESBELTEZ (f'_m)						
Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

Fuente: Norma Técnica E070 (2020 pág. 26)

Según la NTP 339.605 (2013) sugiere que los prismas deben poseer un mínimo de 3 hiladas de ladrillos. Por lo tanto, si es que no se efectúan los ensayos en prismas, plantea los valores de resistencia para pilas que se observan en la siguiente Tabla 6.

Figura 5. Compresión uniaxial de una pila de albañilería

Fuente:
Peruana
pág. 5)



Norma Técnica
399.605 (2013,
características a compresión
albañilería (kg/cm²)

Tabla 6. Resistencias
axial de pilas de

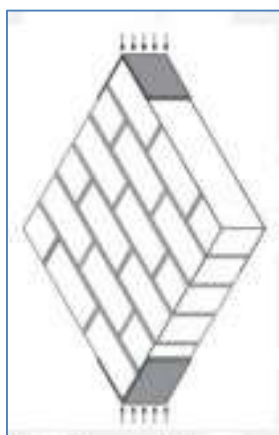
Componente	Designación	Pilas (f'm)
ARCILLA	K.K.Artesanal	35 kg/cm ²
	K.K Industrial	65 kg/cm ²
	Rejilla industrial	85 kg/cm ²

Fuente: Norma Técnica E070 (2020 pág. 25)

Resistencia a Corte (v'm) -Este ensayo se ejecuta para saber la resistencia a corte del murete y el módulo de corte. La carga que se aplica en las esquinas del murete de ladrillos se debe realizar de manera que la resistencia diagonal vertical se ubica en compresión máxima y en la dirección perpendicular al ladrillo, generando tracción, como se observa en la Figura 7. Según la NTP 399.621, los muretes deben tener una dimensión de 60x60 cm como mínimo, y abarcar dos unidades de albañilería por hilada. También, de la misma manera que para el caso de las pilas, plantea los valores de resistencia para la albañilería que se presenta en Tabla 6.¹⁴

Figura 6. Compresión diagonal de un murete de albañilería

¹⁴ (NTP 399.621, 2017)



Fuente: Norma Técnica Peruana 339.621 (2015, pag.10)

Tabla 7. Resistencias características a compresión diagonal de prismas de albañilería (kg/cm²)

Componente	Designación	Muretes (v'm)
ARCILLA	K.K artesanal	5.1 kg-cm ²
	K.K industrial	8.1 kg-cm ²
	Rejilla industrial	9.2 kg-cm ²

Fuente: Norma Técnica E070 (2020 pág. 25)

Como enfoques conceptuales tenemos: ceniza en la construcción; son usadas mayormente aquellas producidas por la combustión de residuos de biomasa, las cuales antes de ser cenizas son secadas y trituradas. Es muy importante también el tamaño de las cenizas, mientras más pequeñas sean estas, se produce una mejor reacción en compañía del agua para formar un compuesto cementante.¹⁵

Planta de algodón ; es una planta originaria de Asia y África, mayormente cultivadas en climas cálidos, la cual la semilla es plantada en primavera y cosechada en otoño es un cultivo que actualmente genera muchos ingresos

Fruto de algodón ; es de una forma alargada y ovoide , demora 7 semanas en su proceso de maduración y alcanza su tamaño promedio después de 3 semanas más , la cual varía de acuerdo a la temperatura y humedad del ambiente , Hoja de dátil ; Son por lo general largas y de un color verde azulado , mayormente este tipo de palmera tiene en promedio doce hojas nuevas, siendo las demás de un color amarillento , tiene una composición de agua, fosforo, calcio , potasio ,sodio ,este tipo de planta es denominada heliofilia porque se tiene un mayor desarrollo en lugares con gran iluminación ¹⁶.

Alabeo; Es una prueba por la cual se mide la calidad de un ladrillo al aplicarle una carga vertical, sirve para observar la deformación de un ladrillo.

Absorción; es el porcentaje de agua que absorbe la unidad de albañilería al estar sometida en agua durante 24 horas, Variación dimensional, son aquellas que se producen ya sea por un cambio de temperatura o humedad, también producidas por un mal proceso en la elaboración generando una no homogenización de los materiales cerámicos.

Resistencia a la compresión; es la más importante de las propiedades del ladrillo, medida en kg/cm², definida como la máxima presión que puede resistir el ladrillo al aplicarle una carga ,Prisma de ladrillo, es aquel elaborado siguiendo los parámetros tanto en medidas como en espesores de morteros, se elaboran con fin de ser ensayadas para determinar las propiedades mecánicas. ¹⁷

¹⁵ (WIKIPEDIA, 2014)

¹⁶ (INFOAGRO, 2017)

¹⁷ (SOTO, GABRIELA SOFIA, 2017)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Método: Científico

Según (Borja, 2012) afirma que el método científico es un procedimiento que se sigue con el fin de dar respuestas a cualquier incógnita que se presente en la naturaleza.¹⁸

El trabajo de investigación se empezó con la contemplación directa del análisis mecánico y físico en muros de ladrillos artesanales con incorporación de ceniza algodón y hoja de palmera datilera en distintas dosificaciones.

Según las cuales esta investigación se adaptará al método científico.

Tipo investigación: Aplicada

Según (Femenia, 2018) nos indica que la investigación aplicada busca generar conocimientos nuevos de acuerdo a una problemática de interés social , para la cual se aplica al estudio de materiales y insumos siguiendo un objetivo general¹⁹ .También (Borja, 2012) , menciona que la investigación de tipo aplicada que tiene como objetivo conocer y solucionar una problemática , está más ligada a la aplicación con respecto a una problemática en comparación que con el desarrollo de un conocimiento universal.²⁰

Para el análisis físico-mecánico en muros de ladrillo artesanal con adición de ceniza de tallo de algodón y ceniza de hoja de palmera de dátil, se realizarán 3 tipos ensayos de pruebas de resistencia (compresión unidad, axial y diagonal).

¹⁸ (BORJA, MANUEL, 2012)

¹⁹ (PAUL, FEMINIA, 2018)

²⁰ (MANUEL, BORJA, 2012)

Por lo tanto y según revisado el proyecto de investigación se clasifica de tipo aplicada.

Diseño de la investigación: Cuasi experimental

Según (Agudelo, y otros, 2015) detalla que tienen similitud a los experimentos, entonces se puede mencionar que existen casi tantos diseños cuasiexperimentales como experimentales. Con la disimilitud que no hay asignación al azar o coincidencia.

22

El diseño indica el uso de la variable cenizas algodón y ceniza de palmera de dátil en las siguientes dosificaciones; patrón normal, 0.5% ,0.8%, 1.2%, 1.5% y 0.5, 0.8%, 1.2% y 1.5% respectivamente, para analizar las propiedades físico-mecánicas de muestras de muro de ladrillo artesanal. Según este análisis, el diseño a realizar en la investigación es diseño cuasi experimental.

Nivel de Investigación: Explicativo

Según (Cata, 2018) en el nivel explicativo las investigaciones responden a la interrogante del ¿Por qué? Por lo tanto, la realidad del objeto de indagación. Son fuentes que plantean hipótesis que mediante la relación de variables los problemas con la realidad problemática plantean propuesta de descripción al problema causal luego tendrán que ser desarrolladas.²³

Para el análisis de las propiedades físico - mecánicas en muros de ladrillo artesanal elaborado con adición de ceniza de algodón y hoja de palmera datilera se efectuó el porqué de la variante de los resultados por cada tipo de ensayos a realizar.

Por lo tanto, el trabajo de investigación corresponde al nivel explicativo.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Ceniza de algodón y hoja de palmera datilera

Definición conceptual: Cenizas de tallo de algodón, de nombre común *Gossypium barbadense* L, es originario de América del Sur; el tallo de algodón es un sobrante

²² (JAVIER, AGUDELO, 2015)

²³ (RAUL, CATA, 2018)

de la planta que están compuestos de celulosa que contienen sílice. Las raíces absorben el sílice para el desarrollo de las plantas. Regularmente después de la cosecha de la planta de algodón, los tallos y el descarte se acumula para su incineración o en todo caso se deja en el lugar para su descomposición y mejora del campo de cultivo.

Ceniza de palmera de dátil, de nombre común *Phoenix dactylifera*, es una palmera cuyo producto es el dátil originario de Asia. Es considerada como una palmera dioica que cuenta con un tronco único y que puede llegar a tener una altura de 25 a 30 m , cubierto con hojas viejas que normalmente se desechan. Hojas espinosas, de 1,3 hasta 6 m de longitud, con folíolos de 15-75 cm de longitud.

Definición operacional, Las propiedades de la ceniza de algodón y hoja de palmera datilera influirán en resistencia del ladrillo artesanal en muros de albañilería con las dosificaciones de patrón normal, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% respectivamente.

Variable dependiente: Muros de ladrillo artesanal

Definición conceptual: Son un conjunto o sistema de construcción formado ladrillos que tiene una función de muro portantes, reforzado en los extremos por columnas y en la parte superior por una viga de concreto. Que cumplen funciones estructurales para la albañilería confinada.

Las propiedades en muros de ladrillos artesanal están indicadas en esta investigación como la resistencia de compresión uniaxial, compresión axial y compresión que se realizaran en los ensayos respectivos.

Definición operacional: Se evaluará con respecto a los distintos ensayos detallados en el presente trabajo de investigación como son la resistencia a compresión y corte ($f'b$, $f'm$ y $v'm$) en primas y muretes con adición de cenizas de algodón y dátil.

3.3 Población, Muestra y Muestreo

Población

Según (Gonzales, y otros, 2008) nos dice que la población reside en un conjunto de datos en las cuales se habilita un definido estudio estadístico se le denomina población y están íntimamente relacionado a lo que se pretende realizar.²¹ Por lo cual se tomaran la cantidad de ladrillos utilizados para los diferentes ensayos.

Propiedades físicas: Variación dimensional (90 und), alabeo (90 und), absorción (45 und) y succión (45 und) en dosificaciones con ceniza de tallo de algodón de 0.5%,0.8% ,1.2% y 1.5% y con ceniza de palmera datilera de 0.5%,0.8%, 1.2% y 1.5% mas un patrón normal teniendo un total de : 270 unidades de ladrillos.

Propiedades mecánicas: Resistencia a la compresión unidad (45 und), resistencia a la compresión axial (81 und) y resistencia a compresión diagonal (486 und) en dosificaciones con ceniza de tallo de algodón de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% y con ceniza de palmera datilera de 0.5%,0.8%, 1.2% y 1.5% más un patrón normal teniendo un total de : 612 unidades de ladrillos.

Muestra

Según (Gonzales, y otros, 2008) nos dice que la muestra tiene relación directamente con la población de estudio es decir una cantidad de objetos seleccionados científicamente, de los cuales es un elemento del universo.

²¹ (SALAZAR, GONZALES, 2008)

La muestra está conformada de acuerdo a nuestros objetivos por ensayos de variación dimensional (90 und), alabeo (90 und) , absorción (40 und), succión (40 und) , compresión en unidad de albañilería (45 und) , compresión axial (27 und) y compresión diagonal en prismas (27 und) fabricados con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón en patrón normal, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% y ceniza de palmera de dátil en patrón normal, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% que se ensayaran a las pruebas de resistencia a compresión uniaxial, axial y corte: 392 ensayos .

Muestreo

(Galmez, 1997) nos indica que el conjunto de muestras no probabilísticas no predomina la probabilidad al momento de seleccionar los elementos muestrales; sino tiene una relación con el criterio del investigador. En este tipo de muestra no se tiene en cuenta la probabilidad. La elección se hace de manera subjetiva tienen sustento sobre las elecciones tomadas.²²

En la presente investigación se empleó el muestreo no probabilístico.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Técnica: Observación directa

Según (Tamayo, 2019) estima que el investigador manipula las variables debido a que la técnica de observación experimental proyecta datos en situaciones relativamente analizadas por el investigador.²³

En el actual trabajo de investigación se aplicó la técnica de observación directa para la selección de información.

Instrumentos: Fichas de recopilación de información

²² (MIGUEL, GALMEZ, 1997)

²³ (MARIO, TAMAYO, 2019)

Según (Robledo, 2006) estima que las fichas son instrumentos que facilitan la exploración de las fuentes de información, así como la recolección de datos.

En la presente investigación se aplicará como instrumento la ficha de recopilación de datos de los ensayos de resistencia mecánica llevadas a cabo a las muestras de muro con el equipo de la prensa hidráulica del laboratorio Epicret; especialista en suelos, pavimentos y concreto.²⁴

Validez

Los instrumentos toman validez debido al discernimiento de especialistas como nos indica (Alvira, 1992) , la cual argumenta que una investigación tiene validez siempre y cuando se analicen y se puedan generalizar a otras perspectivas.

Confiabilidad

Como argumenta (Martinez, 2006) la confiabilidad tiene por objetivo cerciorarse de que un investigador, continuando con el mismo método usado por un anterior investigador pueda tener resultados y conclusiones, sabe resalta que, a pesar de usar el mismo método, se debe evitar hacer una copia del mismo.

Para la cual se considera la tabla para la interpretación de la validez según magnitudes y rangos de validez.²⁵

Tabla 8. Parámetros de confiabilidad.

²⁴ (CESAR, ROBLEDO, 2006)

²⁵ (MIGUEL MARTINEZ, 2006)

Parámetro	Validez
0.53 - menos	Nula
0.54 - 0.59	Baja
0.60 - 0.65	Buena
0,66 - 0,71	Muy Buena
0,72 - 0,99	Excelente
1,0	Perfecta

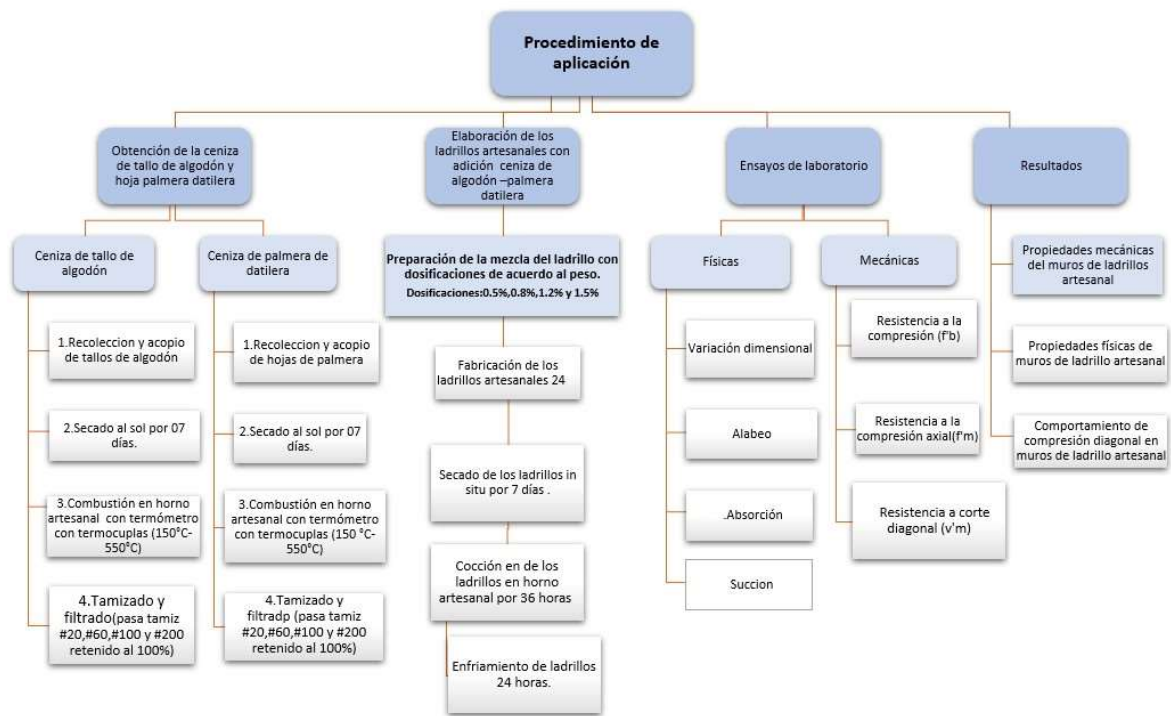
Fuente: (Martinez,2006)

Teniendo en cuenta los análisis de validez y confiabilidad se tomó como prueba muestras de muro de albañilería de ladrillo de arcilla artesanal con incorporación de ceniza de tallo de algodón en porcentajes de patrón normal,0.5%,0.8%,1.2% y 1.5% y ceniza de hoja de palmera de dátil en patrón normal,0.5%,0.8%,1.2% y 1.5% los instrumentos se aplicarán en forma sistemática inspeccionados por el investigador recabando datos en las fichas de recopilación de datos.

3.5 Procedimiento

Procedimiento de aplicación

Figura 7. Procedimiento de aplicación de producto



Fuente: Elaboración propia

El proceso para la obtención de la ceniza de tallo de algodón y de palmera de dátil los cuales fueron adicionados a los ladrillos artesanales fueron en dosificaciones de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% , estas cenizas se obtuvieron al incinerar el tallo de algodón y hojas de palmera datilera se producen óxidos, por ello, se tomó en consideración la temperatura, tiempo de la combustión, con el propósito de combustionar toda la masa y permitir mantener el estado requerido para utilizarlo en la fabricación de ladrillos artesanales. Los productos, serán trasladados hasta un horno artesanal que tenía una temperatura inicial 150°C. En donde serán incineradas llegando hasta temperaturas superiores a 550°C hasta obtener un color gris. La ceniza pasa por tamices para reducir su tamaño hasta obtener la finura requerida. Se ejecutó el proceso de tamizado, donde se requiere que pase el tamiz #20,#60, #100 a fin de obtener una buena calidad.

Figura 8. Procedimiento de elaboración del ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

1. Primero se identificaron las plantas de algodón y las hojas de palmera datilera en el fundo Arcos en el distrito de Santiago, provincia de Ica , siendo importante identificarlas con anticipación para poder utilizar los tallos posterior a la cosecha y las hojas secas de palmera datilera

Figura 9. Ubicación de fundo Arcos. Ica-Santiago.



Fuente: Elaboración propia

2. Luego se realizó la recolección en el fundo Arco y posterior a esto el acopio en un lugar donde pueda secar los tallos de algodón y las hojas de palmera datilera para luego proceder a quemarlas y obtener la ceniza.

Figura 10. Recolección de tallos de algodón y hojas de palmera datilera.



Fuente: Elaboración propia

3.- El secado de los tallos de algodón y las hojas de palmera datilera se hizo en un tiempo estimado de 1 semana, para que estén en óptimas condiciones para el proceso de combustión en el horno artesanal y obtener la ceniza.

Figura 11. Acopio y secado de tallos de algodón y hojas de palmera datilera.



Fuente: Elaboración propia

4.- Luego se procedió a la preparación del horno artesanal para la combustión de los productos. El horno artesanal, contaba con las medidas de 2mx2.5 m en su interior, capas

de barro, azúcar y fibras de vidrio para la mejor contención y resistencia a las temperaturas altas. Se tomó en consideración la perforación de 04 puntos para el control de la temperatura con las termocuplas.

Figura 12. Acondicionamiento del horno artesanal



Fuente: Elaboración propia

5.- Luego se procedió a la combustión de los productos, controlando la temperatura con un termómetro con 4 entradas con un rango de (-200°C~1370°C) proporcionado por el laboratorio Epicret. El proceso de combustión de las hojas de palmera datilera fue aproximadamente entre 3 a 4 horas en promedio y para el tallo de algodón fue entre 4 a 5 horas.

Figura 13. Combustión de tallo de algodón y hoja de palmera datilera



Fuente: Elaboración propia

6.- Luego se procede a la extracción de la ceniza del horno artesanal. Se dejó la ceniza enfriar entre 24 a 36 horas en el horno artesanal, luego se extrajo y depositó en un

recipiente que tolere temperaturas altas. Luego se esperó que enfrié las cenizas por rango promedio de 2 a 3 días para su utilización.

Figura 14. Extracción de la ceniza del horno artesanal.



Fuente: Elaboración propia

7.- El tamizado que se realizo sirvió para limpiar impurezas, reducir y filtrar la ceniza, como también la molienda de restos que faltaron deshacer. Los tamices que pasaron fueron, tamiz N°20 pasa, tamiz N°60 pasa, tamiz N° 100 pasa y queda un porcentaje retenido y el tamiza N°200 queda retenido en su totalidad.

Figura 15. Tamizado de la ceniza por la malla N°20 del tamiz.



Fuente: Elaboración propia

8.-Luego se procedió a realizar el diseño de mezcla con adición de ceniza de tallo de algodón y ceniza hoja de palmera datilera. Se procedió en pesar por baldes el material

seco con respecto a un peso de 2300 g, con una respectiva balanza para posteriormente agregar la dosificación conveniente de acuerdo con el peso total.

Figura 16. Dosificación de ceniza de acuerdo al peso por unidad



Fuente: Elaboración propia

9.- Se procedió a hacer el batido y mezclado de la ceniza con la tierra en seco, para tener una mejor homogeneidad en la mezcla. Se procedió a agregar el agua según el diseño de mezcla.

Figura 17. Mezclado y incorporación de agua para la mezcla.



Fuente: Elaboración propia

10.- Luego se hizo la preservación de la mezcla en un plástico para evitar pérdidas de ceniza y agua, y se deja de un día para otro para la correcta distribución del agua en la mezcla.

Figura 18 . Mezclado y preservación de la mezcla en bolsas de plástico.



Fuente: Elaboración propia

11.- Una vez tenida la mezcla con la incorporación de la ceniza se procedió a la elaboración de los ladrillos, con unas gaveras donde contiene 04 moldes para la fabricación del ladrillo, primeramente, se moja con agua y luego se vierte arena fina para que la mezcla no se pegue con los moldes.

Figura 19 . Elaboración de los ladrillos artesanales con dosificaciones.



Fuente: Elaboración propia

12.- Una vez realizados los ladrillos se marcaron cada ladrillo de acuerdo a la dosificación para lo cual se fabricaron moldes de acero del 0 al 9 para la marcación de los ladrillos y correcta identificación según las dosificaciones empleadas.

Figura 20. Fabricación y marcación de ladrillos según dosificación.



Fuente: Elaboración propia

13.- Una vez elaborados los ladrillos se dejaron secar por 7 días antes de llevar al horno. Una vez secos se procedieron a llevar al horno ubicado en al Av.7-Parcona .Este horno contaba con una capacidad de 10 millares.

Figura 21. Transporte y colocación de ladrillos en el horno



Fuente: Elaboración propia

14.- Una vez colocados en el horno se procedió a la cocción de ladrillos por 36 horas

Figura 22. Cocción de ladrillos artesanales



Fuente: Elaboración propia

15.- Finalmente una vez cocido los ladrillos se trasladaron al laboratorio Epicret donde se realizaron los ensayos respectivos para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

Figura 23. Obtención y transporte de ladrillos cocidos



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Ladrillos en el laboratorio Epicret



Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Los resultados que se obtendrán en laboratorio Epicret se registraran a través de tablas utilizada en Excel donde se detallaran las dosificaciones de ceniza de algodón y ceniza de palmera de dátíl que se va a agregar a los ladrillos se realizaran los muretes y primas de albañilería. Para verificar la hipótesis que se ha planteado en la presente investigación es cierta o nula, se realizará las respectivas pruebas en los ensayos de compresión en unidad, axial y corte para cada prismas y murete elaborados. La producción de ceniza de algodón, se realizó con la obtención de los tallos después de la cosecha del cultivo, se acopiará en lugar con todas las medidas de seguridad y se procedió a la adquisición de las cenizas de algodón mediante Combustión por un tiempo de 2 horas y media en un horno artesanal controlando con el termómetro y las termocuplas una temperatura promedio de 390 ° C verificando la temperatura hasta obtener la ceniza , luego de ello se procederá a pasar por el tamiz #20 para su selección.

La producción de ceniza de palmera de dátíl, se realizó con la obtención de las hojas de palmera, luego de la poda de la palmera, se debe resaltar que las hojas deben estar secas luego se acopiara en lugar con todas las medidas de seguridad y se procedió a la adquisición de las cenizas de hoja de palmera datilera mediante Combustión por un tiempo de 2 horas y media en un horno artesanal controlando con el termómetro y las termocuplas una temperatura promedio de 400 ° C verificando la temperatura hasta obtener la ceniza, luego de ello se procederá a pasar por el tamiz #20 para su selección.

Elaboración de ladrillos con adición de ceniza de algodón y ceniza de palmera de dátíl ; con dosificaciones de patrón normal,0.5%,0.8% y 1.2% y 1.5% del material obtenido (cenizas de algodón y ceniza de hoja de palmera datilera) previamente se coordinó para la elaboración de los ladrillos con la fábrica de ladrillos “Ladrillos Artesanales Zapata” ubicados en Ica, para poder incorporar estas dosificaciones previamente diseñadas y analizadas con respecto a su relación de peso dentro de la etapa de mezcla de arena humedecida y arcilla para su fabricación.

3.7 Aspectos éticos

En esta investigación se consideran la validez de los resultados obtenidos, confiabilidad de la información conseguida a través del proceso de investigación y la autenticidad del trabajo de investigación.

IV.RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio Nombre de la tesis

Propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-hoja de palmera datilera, Ica-2022.

Ubicación política

La presente investigación se realizó en la ciudad de Ica, en el distrito de Ica, provincia de Ica, en el departamento de Ica.

Figura 25. Mapa político del Perú



Fuente: Mapasdelmundo.net

Figura 26. Mapa político del departamento de Ica



Fuente: Deperu.com

Figura 27. Mapa del distrito de Ica



Fuente: Deperu.com

Limites

Norte : Con el Distrito de Subtanjalla y San Juan Bautista

Sur : Con los distritos de Ocucaje y el océano pacífico
Este : Con el distrito de Santiago
Oeste : Con la provincia de Pisco

Ubicación geográfica

El distrito de Ica presenta las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Sur 14°03'50"S y Oeste 75°43'45"O contando con un área de 887.51 km² aproximadamente con una altitud entre los 409 m.s.n.m .

Según la INEI hasta el 2017 contaba con una población de 150 280 habitantes.

Clima

El departamento de Ica predomina un clima desértico y templado, con una gran cantidad de humedad en la litoral. Hay dos tipos de climas; seco y nubloso en los meses de mayo hasta noviembre teniendo una temperatura promedio de 9°C y un clima caluroso en los meses de enero hasta abril, en las ciudades de Ica y Pisco. Teniendo una temperatura promedio 32.1°C en Ica y 28°C en Pisco. Teniendo una temperatura media anual de 21 °C.

En la zona costa se presentan precipitaciones bajas, mayormente en el mes de enero hasta marzo. En Pisco predominan los fuertes vientos con una velocidad promedio de 80 km/h generando areanles en los desiertos.

O.E 1: Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

Análisis dimensional

En este ensayo se calculó la variación en porcentaje de las diferentes dimensiones de cada unidad ensayada, para luego procesar los resultados con las diferentes dosificaciones en tablas y gráficos. El procedimiento efectuado es el especificado en NTP 399.613, donde se hizo una comparación entre la norma y los resultados obtenidos. Se ensayaron diez muestras de ladrillo artesanal para cada porcentaje de adición de ceniza de tallo de algodón (0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5%) y diez unidades de ladrillo artesanal por cada porcentaje de adición de cenizas de hoja de palmera datilera (0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y

1.5%) en la composición de la materia prima del ladrillo artesanal. Las unidades fueron elegidas aleatoriamente con la finalidad de obtener una muestra representativa, los resultados fueron:

Figura 28. Ensayo de variación dimensional



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con muestra patrón.

N°	DESCRIPCIÓN	Largo(mm)	% Variación	Ancho(mm)	% Variación	Altura(mm)	% Variación
1	0% P - 01	186.5	1.84	103.00	1.90	86.00	4.44
2	0% P - 02	188.0	1.05	101.50	3.33	84.50	6.11
3	0% P - 03	188.0	1.05	104.00	0.95	85.00	5.56
4	0% P - 04	187.0	1.58	103.50	1.43	85.50	5.00
5	0% P - 05	186.0	2.11	105.00	0.00	84.50	6.11
6	0% P - 06	184.5	2.89	100.50	4.29	85.50	5.00
7	0% P - 07	185.5	2.37	102.00	2.86	86.00	4.44
8	0% P - 08	184.5	2.89	102.00	2.86	83.50	7.22

9	0% P - 09	185.5	2.37	103.50	1.43	86.00	4.44
10	0% P - 10	187.5	1.32	103.00	1.90	85.50	5.00
Dp		186.3		102.8		85.2	
De		190.0		105.00		90.00	
V%		1.95		2.10		5.33	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla 9 se denota los resultados obtenidos con la muestra patrón, de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 1.95 % de largo, 2.10 % en el ancho y 5.33 % en el alto, teniendo una clasificación de Tipo II según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 10. Resultados obtenidos variación dimensional de unidades con adición de 0.5 % de ceniza de tallo de algodón.

N°	DESCRIPCIÓN	Largo(mm)	% Variación	Ancho(mm)	% Variación	Altura(mm)	% Variación
1	0.5% CTA - 01	182.0	4.21	99.50	5.24	84.00	6.67
2	0.5% CTA - 02	186.0	2.11	102.50	2.38	85.00	5.56
3	0.5% CTA - 03	181.5	4.47	101.50	3.33	84.00	6.67
4	0.5% CTA - 04	183.5	3.42	103.00	1.90	85.00	5.56
5	0.5% CTA - 05	184.0	3.16	102.50	2.38	84.50	6.11
6	0.5% CTA - 06	183.0	3.68	100.00	4.76	85.00	5.56
7	0.5% CTA - 07	185.0	2.63	103.00	1.90	85.50	5.00
8	0.5% CTA - 08	186.0	2.11	102.00	2.86	84.00	6.67
9	0.5% CTA - 09	181.5	4.47	99.50	5.24	86.50	3.89
10	0.5% CTA - 10	184.0	3.16	102.50	2.38	86.00	4.44
Dp		183.7		101.6		85.0	
De		190.0		105.00		90.00	
V%		3.34		3.24		5.61	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación : En la tabla 10 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 0.5 de CTA , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de

3.34 % de largo , 3.24 % en el ancho y 5.61 en el alto, teniendo una clasificación de Tipo II según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 11. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 0.5% de cenizas de hoja de palmera datilera

N°	DESCRIPCIÓN	Largo (mm)	% Variación	Ancho (mm)	% Variación	Altura (mm)	% Variación
1	0.5 % CHPD - 01	182.0	4.21	101.00	3.81	87.00	3.33
2	0.5 % CHPD - 02	185.5	2.37	103.00	1.90	86.00	4.44
3	0.5 % CHPD - 03	185.0	2.63	100.50	4.29	85.50	5.00
4	0.5 % CHPD - 04	186.5	1.84	101.50	3.33	85.00	5.56
5	0.5 % CHPD - 05	183.0	3.68	100.00	4.76	86.50	3.89
6	0.5 % CHPD - 06	185.0	2.63	102.50	2.38	87.50	2.78
7	0.5 % CHPD - 07	184.5	2.89	101.50	3.33	84.50	6.11
8	0.5 % CHPD - 08	186.5	1.84	102.00	2.86	87.50	2.78
9	0.5 % CHPD - 09	185.0	2.63	102.50	2.38	86.00	4.44
10	0.5 % CHPD - 10	187.0	1.58	103.50	1.43	85.50	5.00
p		185.0		101.8		8 i.1	
e		190.0		105.00		90.00	
V%		2.63		3.05		4.33	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación : En la tabla 11 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 0.5 de CHPD , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 2.63 % de largo , 3.05 % en el ancho y 4.33 en el alto, teniendo una clasificación de Tipo III según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 12. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 0.8 % de cenizas de tallo de algodón

N°	DESCRIPCIÓN	Largo (mm)	% Variación	Ancho (mm)	% Variación	Altura (mm)	% Variación
1	0.8% CTA - 01	182.0	4.21	101.00	3.81	83.00	7.78
2	0.8% CTA - 02	186.5	1.84	103.00	1.90	85.50	5.00
3	0.8% CTA - 03	185.0	2.63	102.00	2.86	87.00	3.33

4	0.8% CTA - 04	187.5	1.32	103.00	1.90	86.50	3.89
5	0.8% CTA - 05	185.5	2.37	102.00	2.86	85.00	5.56
6	0.8% CTA - 06	185.5	2.37	103.00	1.90	85.00	5.56
7	0.8% CTA - 07	185.5	2.37	103.50	1.43	86.50	3.89
8	0.8% CTA - 08	183.5	3.42	103.50	1.43	86.00	4.44
9	0.8% CTA - 09	182.0	4.21	96.50	8.10	81.50	9.44
10	0.8% CTA - 10	185.5	2.37	102.50	2.38	87.00	3.33
Dp		184.9		102.0		85.3	
De		190.0		105.00		90.00	
V%		2.71		2.86		5.22	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla 12 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 0.8 de CTA , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 2.71 % de largo , 2.86 % en el ancho y 5.22 en el alto, teniendo una clasificación de Tipo II según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 13. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 0.8 % de ceniza de hoja de palmera datilera

N°	DESCRIPCIÓN	Largo (mm)	% Variación	Ancho (mm)	% Variación	Altura (mm)	% Variación
1	0.8% CHPD - 01	187.0	1.58	102.50	2.38	86.00	4.44
2	0.8% CHPD - 02	187.0	1.58	104.00	0.95	86.50	3.89
3	0.8% CHPD - 03	184.0	3.16	101.50	3.33	85.50	5.00
4	0.8% CHPD - 04	186.5	1.84	103.50	1.43	87.00	3.33
5	0.8% CHPD - 05	187.5	1.32	103.50	1.43	85.50	5.00
6	0.8% CHPD - 06	183.0	3.68	101.00	3.81	86.00	4.44
7	0.8% CHPD - 07	187.5	1.32	101.00	3.81	86.00	4.44
8	0.8% CHPD - 08	187.0	1.58	103.50	1.43	87.00	3.33
9	0.8% CHPD - 09	187.0	1.58	102.50	2.38	88.50	1.67
10	0.8% CHPD - 10	189.0	0.53	102.00	2.86	86.00	4.44
Dp		136.6		102.5		86.4	
De		130.0		105.00		90.00	
V%		.82		2.38		4.00	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla 13 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 0.8 de CHPD , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 1.82 % de largo , 2.38 % en el ancho y 4.00 en el alto, teniendo una clasificación de Tipo IV según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 14. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición 1.2 % de ceniza de tallo de algodón

N°	DESCRIPCIÓN	Largo (mm)	% Variación	Ancho (mm)	% Variación	Altura (mm)	% Variación
1	1.2% CTA - 01	183.5	3.42	99.50	5.24	82.00	8.89
2	1.2% CTA - 02	186.0	2.11	102.00	2.86	86.00	4.44
3	1.2% CTA - 03	187.0	1.58	103.00	1.90	85.50	5.00
4	1.2% CTA - 04	185.0	2.63	102.50	2.38	86.00	4.44
5	1.2% CTA - 05	187.0	1.58	102.50	2.38	88.00	2.22
6	1.2% CTA - 06	143.5	24.47	102.00	2.86	86.50	3.89
7	1.2% CTA - 07	186.5	1.84	102.00	2.86	86.00	4.44
8	1.2% CTA - 08	187.5	1.32	102.00	2.86	83.50	7.22
9	1.2% CTA - 09	185.0	2.63	102.50	2.38	87.50	2.78
10	1.2% CTA - 10	185.5	2.37	102.00	2.86	87.00	3.33
Dp		181.7		102.0		85.8	
De		190.0		105.00		90.00	
V%		4.39		2.86		4.67	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación : En la tabla 14 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 1.2 de CTA , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 4.39 % de largo , 2.86 % en el ancho y 4.67% en el alto, teniendo una clasificación de ladrillo tipo I según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 15. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 1.2 % de ceniza de hoja de palmera datilera.

N°	DESCRIPCIÓN	Largo (mm)	% Variación	Ancho (mm)	% Variación	Altura (mm)	% Variación
1	1.2% CHPD - 01	187.0	1.58	102.50	2.38	86.00	4.44
2	1.2% CHPD - 02	187.5	1.32	101.50	3.33	88.00	2.22
3	1.2% CHPD - 03	185.5	2.37	101.50	3.33	86.00	4.44
4	1.2% CHPD - 04	188.0	1.05	105.00	0.00	85.50	5.00
5	1.2% CHPD - 05	185.5	2.37	102.00	2.86	86.00	4.44
6	1.2% CHPD - 06	185.5	2.37	102.50	2.38	85.50	5.00
7	1.2% CHPD - 07	185.5	2.37	101.50	3.33	83.50	7.22
8	1.2% CHPD - 08	187.5	1.32	102.50	2.38	85.00	5.56
9	1.2% CHPD - 09	183.0	3.68	102.50	2.38	85.00	5.56
10	1.2% CHPD - 10	182.0	4.21	100.50	4.29	84.00	6.67
̄p		185.7		102.2		85.5	
̄e		190.0		105.00		90.00	
̄%		2.26		2.67		5.06	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación : En la tabla 15 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 1.2% de CHPD , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 2.26 % de largo , 2.67 % en el ancho y 5.06 en el alto, teniendo una clasificación de Tipo II según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 16. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 1.5 % de ceniza de tallo de algodón.

N°	DESCRIPCIÓN	Largo(mm)	% Variación	Ancho(mm)	% Variación	Altura(mm)	% Variación
1	1.5 % CTA - 01	185.0	2.63	102.50	2.38	84.00	6.67
2	1.5 % CTA - 02	187.0	1.58	105.00	0.00	84.00	6.67
3	1.5 % CTA - 03	185.0	2.63	102.50	2.38	84.00	6.67
4	1.5 % CTA - 04	142.5	25.00	102.00	2.86	84.00	6.67
5	1.5 % CTA - 05	183.0	3.68	102.00	2.86	86.00	4.44
6	1.5 % CTA - 06	187.5	1.32	103.00	1.90	83.00	7.78
7	1.5 % CTA - 07	185.0	2.63	102.00	2.86	84.50	6.11
8	1.5 % CTA - 08	186.5	1.84	100.00	4.76	86.00	4.44
9	1.5 % CTA - 09	186.5	1.84	102.50	2.38	84.50	6.11
10	1.5 % CTA - 10	183.0	3.68	102.50	2.38	86.50	3.89

Dp	181.1	102.4	84.7
De	190.0	105.00	90.00
V%	4.68	2.48	5.94

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación : En la tabla 16 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 1.5% de CTA , de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio de 4.68 % de largo , 2.48 % en el ancho y 5.94% en el alto, cumpliendo con la clasificación mínima de ladrillo tipo I según la NTE E.070 (2020) .

Tabla 17. Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con adición de 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera

N°	DESCRIPCIÓN	Largo(mm)	% Variación	Ancho(mm)	% Variación	Altura(mm)	% Variación
1	1.5 % CHPD - 01	188.0	1.05	102.50	2.38	84.50	6.11
2	1.5 % CHPD - 02	187.0	1.58	103.50	1.43	85.50	5.00
3	1.5 % CHPD - 03	185.0	2.63	102.00	2.86	85.50	5.00
4	1.5 % CHPD - 04	184.5	2.89	113.00	-7.62	65.50	27.22
5	1.5 % CHPD - 05	186.0	2.11	103.50	1.43	84.50	6.11
6	1.5 % CHPD - 06	186.5	1.84	103.00	1.90	84.50	6.11
7	1.5 % CHPD - 07	187.5	1.32	104.00	0.95	85.00	5.56
8	1.5 % CHPD - 08	186.5	1.84	95.50	9.05	86.50	3.89
9	1.5 % CHPD - 09	185.5	2.37	102.50	2.38	86.50	3.89
10	1.5 % CHPD - 10	179.0	5.79	99.00	5.71	82.00	8.89
dp		185.6		102.9		83.0	
de		190.0		105.00		90.00	
%		2.34		2.05		7.78	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla 17 se denota los resultados obtenidos con una dosificación de 1.5% de CHPD, de los cuales se observa que tienen una variación dimensional promedio

de 2.34 % de largo , 2.05 % en el ancho y 7.78 en el alto, teniendo una clasificación de Tipo I según la NTE E.070 (2020) .

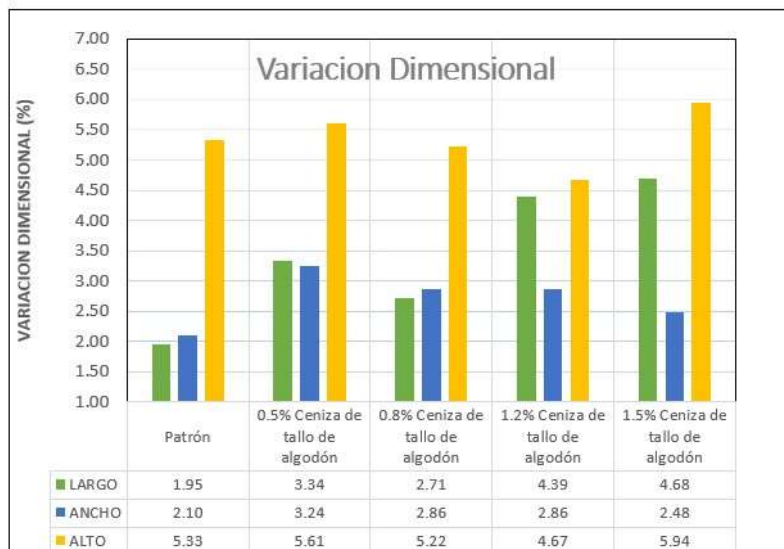
Tabla 18. Clasificación según NTP de las unidades de acuerdo con su variación dimensional con ceniza de tallo de algodón y hoja de palmera datilera.

% DE CENIZA	VARIACIÓN DIMENSIONAL						CLASIFICACIÓN SEGÚN NTP E.070
	LARGO		ANCHO		ALTURA		
	L (mm)	V.D. (%)	A (mm)	V.D. (%)	H (mm)	V.D. (%)	
PATRON	186.30	1.95	102.80	2.10	85.20	5.33	Tipo II
CENIZA DE TALLO DE ALGODÓN (CTA)							
0.5% CTA	183.65	3.34	101.60	3.24	84.95	5.61	Tipo II
0.8% CTA	184.85	2.71	102.00	2.86	85.30	5.22	Tipo II
1.2% CTA	181.65	4.39	102.00	2.86	85.80	4.67	Tipo I
1.5% CTA	181.10	4.68	102.40	2.48	84.65	5.94	Tipo I
CENIZA DE HOJA DE PALMERA DATILERA (CHDPD)							
0.5% CHPD	185.00	2.63	101.80	3.05	86.10	4.33	Tipo III
0.8% CHPD	186.55	1.82	102.50	2.38	86.40	4.00	Tipo IV
1.2% CHPD	185.70	2.26	102.20	2.67	85.45	5.06	Tipo II
1.5% CHPD	185.55	2.34	102.85	2.05	83.00	7.78	Tipo I

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla 18 se observa un resumen de cálculo de variación dimensional de las unidades con las diferentes dosificaciones de ceniza tallo de algodón y hoja de palmera datilera, clasificando cada uno según la NTP E.070 el tipo de ladrillo, de la tabla 18 también se puede inferir que con los porcentajes de 1.2% y 1.5% de CTA se encuentran al limite de lo establecido en la NTP E-070 para un ladrillo de tipo I debido a su alta variación dimensional en el largo.

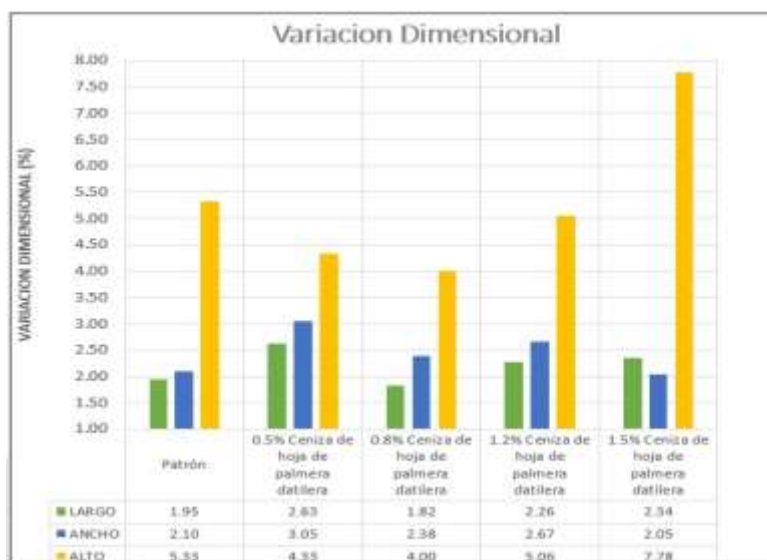
Figura 29 . Resultados obtenidos de variación dimensional de unidades con 0%, 0.5%, 0.8 1.2% y % 1.5% de ceniza de tallo de algodón



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la fig. 29 se observa un mayor incremento de la variación dimensional con dosificaciones de 0.5 % y 1.5% de CTA ,estando al límite del cumplimiento de la norma E.70 para un ladrillo tipo I.

Figura 30. Resultados del ensayo de variación dimensional de unidades con 0%, 0.5%, 0.8 1.2% y % 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De la fig. 30 se observa un mayor incremento de la variación dimensional con dosificaciones de 0.5 % y 1.5% de CTA, estando al límite del cumplimiento de la norma E.70 para un ladrillo tipo I.

Resultado Estadístico

Se utilizó el programa SPSS para determinar los valores estadísticos.

Hipótesis específica 1

.Ho: La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Variación dimensional)

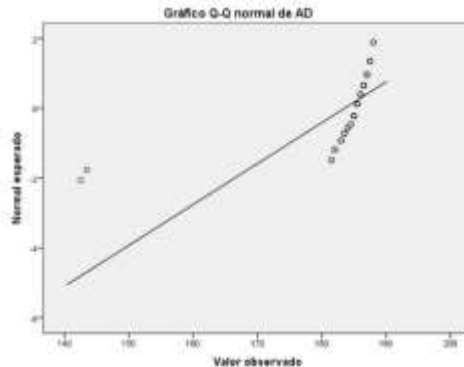
.Ha: La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Variación dimensional)

Tabla 19. Tabla de pruebas de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CTA.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AD	,367	50	,000	,375	50	,000
CTA	,174	50	,001	,886	50	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 31 . Gráfico de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable propiedades físicas (variación dimensional) no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.0001 < 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 20 .Tabla de correlación de variables de variación dimensional y adición de CTA

Correlaciones			AD	CTA
Rho de Spearman	AD	Coefficiente de correlación	1,000	-,066
		Sig. (bilateral)	.	,649
		N	50	50
	CTA	Coefficiente de correlación	-,066	1,000
		Sig. (bilateral)	,649	.
		N	50	50

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 20 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.649122 ,la cual es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (variación dimensional)

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Variación dimensional)

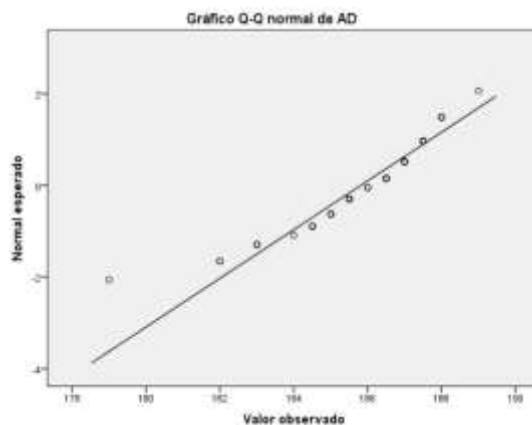
.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Variación dimensional)

Tabla 21 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CHPD.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AD	,141	50	,014	,910	50	,001
CHPD	,174	50	,001	,886	50	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 32. Gráfico de normalidad para la variable de variación dimensional con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable succión no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.001052 < 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es igual a 50.

Tabla 22. Tabla de correlación de variables de variación dimensional y adición de CHPD

			AD	CHPD
Rho de Spearman	AD	Coefficiente de correlación	1,000	,017
		Sig. (bilateral)	.	,908
		N	50	50
	CHPD	Coefficiente de correlación	,017	1,000
		Sig. (bilateral)	,908	.
		N	50	50

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 22 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.90797, la cual es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Variación dimensional)

Alabeo

El ensayo de alabeo se basa en la Norma NTP 399.613. donde se determinó la unidad de ladrillo que presenta mayor concavidad y convexidad.

Se usaron diez unidades de albañilería por cada sustitución de ceniza de tallo de algodón (0.5 %, 0.8 %,1.2% y 1.5 %) y diez unidades de ladrillo artesanal por cada adición de ceniza de hoja de palmera datilera (0.5 %, 0.8 %,1.2% y 1.5 %) adicionándole una muestra patrón.

Figura 33. Ensayo de alabeo



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Resultados obtenidos de alabeo de unidades en la muestra patrón.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
Patron-M-1	1	0	2	1	2
Patron-M-2	1	0	3	0	3
Patron-M-3	1	0	2	1	2
Patron-M-4	1	0	0	2	2
Patron-M-5	1	0	0	1	1
Patron-M-6	2	1	2	2	2
Patron-M-7	1	0	2	1	2
Patron-M-8	1	1	1	1	1
Patron-M-9	1	0	0	2	2
Patron-M-10	1	0	2	3	3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 23 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido de las unidades ensayadas es de 3 mm . Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 24. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.5 % de CTA.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
0.5%CTA-M-1	1	0	1	2	2
0.5%CTA-M-2	1	0	3	0	3
0.5%CTA-M-3	1	1	0	1	1
0.5%CTA-M-4	2	0	1	1	2
0.5%CTA-M-5	2	1	1	1	2
0.5%CTA-M-6	1	0	2	2	2
0.5%CTA-M-7	1	1	1	1	1
0.5%CTA-M-8	2	0	2	1	2
0.5%CTA-M-9	2	0	2	1	2
0.5%CTA-M-10	0	0	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

En la **Interpretación:** tabla 24 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición 0.5% de CTA de las unidades ensayadas es de 3 mm . Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 25. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.5 % de CHPD.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
0.5%CHPD-M-1	1	0	2	2	2
0.5%CHPD-M-2	0	0	3	2	3
0.5%CHPD-M-3	1	0	1	1	1
0.5%CHPD-M-4	1	0	2	3	3
0.5%CHPD-M-5	0	0	0	1	1
0.5%CHPD-M-6	0	0	1	1	1
0.5%CHPD-M-7	2	0	2	2	2
0.5%CHPD-M-8	0	0	2	2	2
0.5%CHPD-M-9	1	0	2	1	2
0.5%CHPD-M-10	2	0	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 25 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición de 0.5% de CHPD de las unidades de albañilería ensayadas es de 3 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 26. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.8 % de CTA

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
0.8%CTA-M-1	1	0	1	1	1
0.8%CTA-M-2	1	0	0	2	2
0.8%CTA-M-3	1	0	0	4	4
0.8%CTA-M-4	0	0	0	3	3
0.8%CTA-M-5	1	0	2	2	2
0.8%CTA-M-6	1	0	0	1	1
0.8%CTA-M-7	0	0	1	2	2
0.8%CTA-M-8	1	0	1	0	1

Interpretación: En la se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición

0.8%CTA-M-9	1	1	3	2	3
0.8%CTA-M-10	0	1	0	2	2

Fuente:

Elaboración propia

tabla 26

de 0.8% de CTA de las unidades de albañilería ensayadas es de 4 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 27. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0.8 % de CHPD

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
0.8%CHPD-M-1	1	0	2	3	3
0.8%CHPD-M-2	1	0	3	1	3
0.8%CHPD-M-3	2	0	2	2	2
0.8%CHPD-M-4	1	1	2	2	2
0.8%CHPD-M-5	0	0	1	1	1
0.8%CHPD-M-6	0	0	2	1	2
0.8%CHPD-M-7	2	0	2	2	2
0.8%CHPD-M-8	2	0	2	2	2
0.8%CHPD-M-9	1	0	1	2	2
0.8%CHPD-M-10	2	0	2	1	2

Elaboración

Fuente:
propia

Interpretación: En la tabla 27 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición de 0.8% de CHPD de las unidades de albañilería ensayadas es de 3 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 28. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 1.2 % de CTA.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
1.2%CTA-M-1	1	1	2	2	2
1.2%CTA-M-2	1	0	2	1	2
1.2%CTA-M-3	2	0	1	1	2
1.2%CTA-M-4	1	0	0	2	2
1.2%CTA-M-5	1	1	2	1	2
1.2%CTA-M-6	1	0	1	2	2

Interpretación: En la se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición

1.2%CTA-M-7	0	0	1	3	3
1.2%CTA-M-8	1	0	1	1	1
1.2%CTA-M-9	0	0	1	1	1
1.2%CTA-M-10	0	0	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

tabla 28

de 1.2% de CTA de las unidades de albañilería ensayadas es de 3 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 29. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 1.2 % de ceniza de hoja de palmera datilera.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
1.2%CHPD-M-1	3	0	2	1	3
1.2%CHPD-M-2	2	0	2	2	2
1.2%CHPD-M-3	2	0	1	2	2
1.2%CHPD-M-4	3	1	2	2	3
1.2%CHPD-M-5	2	0	2	2	2
1.2%CHPD-M-6	2	1	2	1	2
1.2%CHPD-M-7	1	0	0	2	2
1.2%CHPD-M-8	2	0	2	1	2
1.2%CHPD-M-9	1	1	1	1	1
1.2%CHPD-M-10	2	1	2	3	3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : En la tabla 29 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición de 1.2% de CHPD de las unidades de albañilería ensayadas es de 3 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 30. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 1.5 % de CTA.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
1.5%CTA-M-1	1	0	1	1	1

Interpretación: En la tabla 30 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición

1.5%CTA-M-2	2	0	0	2	2
1.5%CTA-M-3	2	0	1	2	2
1.5%CTA-M-4	2	0	1	1	2
1.5%CTA-M-5	2	1	2	2	2
1.5%CTA-M-6	2	1	2	2	2
1.5%CTA-M-7	2	0	2	2	2
1.5%CTA-M-8	3	0	3	2	3
1.5%CTA-M-9	2	0	2	2	2
1.5%CTA-M-10	3	1	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

tabla 30

de 1.5% de CTA de las unidades de albañilería ensayadas es de 3 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 31. Resultados obtenidos alabeo de unidades con 1.5 % de CHPD.

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
1.5%CHPD-M-1	1	0	1	1	1
1.5%CHPD-M-2	2	0	0	2	2
1.5%CHPD-M-3	2	0	1	2	2
1.5%CHPD-M-4	2	0	1	1	2
1.5%CHPD-M-5	2	1	2	2	2
1.5%CHPD-M-6	2	1	2	2	2
1.5%CHPD-M-7	2	0	2	2	2
1.5%CHPD-M-8	3	0	3	2	3
1.5%CHPD-M-9	2	0	2	2	2
1.5%CHPD-M-10	3	1	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 31 se puede inferir que el alabeo máximo obtenido con adición de 1.5% de CHPD de las unidades de albañilería ensayadas es de 3 mm. Cumpliendo con la NTP E-070 (2020) la cual nos indica un alabeo máximo de 10 mm para ladrillos tipo I.

Tabla 32. Resumen de resultados obtenidos de alabeo con adición de CTA.

Muestra	Alabeo máximo obtenido	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
Unidades con muestra patrón	2	3
Unidades con 0.5% Cenizas de tallo de algodón	2	3
Unidades con 0.8% Cenizas de tallo de algodón	1	4
Unidades con 1.2% Cenizas de tallo de algodón	2	3
Unidades con 1.5% Cenizas de tallo de algodón	3	3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : En la tabla 32, se puede apreciar los alabeos máximos obtenidos de las unidades de albañilería con una adición de 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA tanto para la parte cóncava y convexa de la muestra ensayada.

Con una dosificación de 0.5 % de CTA se tiene un alabeo máximo de 3mm en la parte convexa de la unidad de albañilería.

Con una dosificación de 0.8 % de CTA se tiene un alabeo máximo de 4mm en la parte convexa de la unidad de albañilería.

Con una dosificación de 1.2 % de CTA se tiene un alabeo máximo de 3mm en la parte convexa de la unidad de albañilería.

Con una dosificación de 1.5 % de CTA se tiene un alabeo máximo de 3mm tanto en la parte cóncava y convexa de la unidad de albañilería.

Tabla 33. Resumen de resultados obtenidos de alabeo con CHPD .

Muestra	Alabeo maximo obtenido	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
Unidades con muestra patron	2	3
Unidades con 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera	2	3
Unidades con 0.8% Ceniza de hoja de palmera datilera	2	3
Unidades con 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera	3	3
Unidades con 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera	3	3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 33, se puede apreciar los alabeos máximos obtenidos de las unidades de albañilería con una adición de 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CHPD tanto para la parte cóncava y convexa de la muestra ensayada.

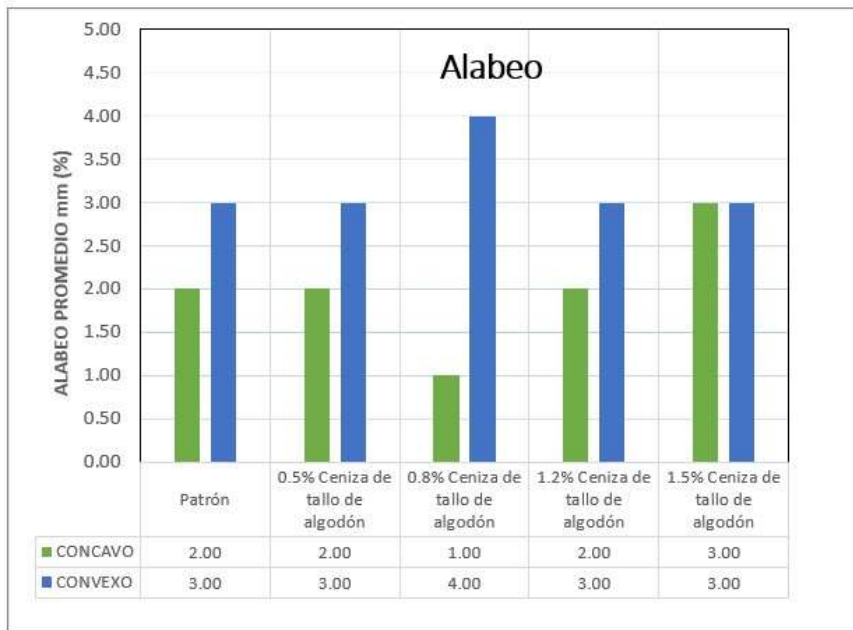
Con una dosificación de 0.5 % de CHPD se tiene un alabeo máximo de 3mm en la parte convexa de la unidad de albañilería.

Con una dosificación de 0.8 % de CHPD se tiene un alabeo máximo de 3mm en la parte convexa de la unidad de albañilería.

Con una dosificación de 1.2 % de CTA se tiene un alabeo máximo de 3mm tanto en la parte cóncava y convexa de la unidad de albañilería.

Con una dosificación de 1.5 % de CTA se tiene un alabeo máximo de 3mm tanto en la parte cóncava y convexa de la unidad de albañilería.

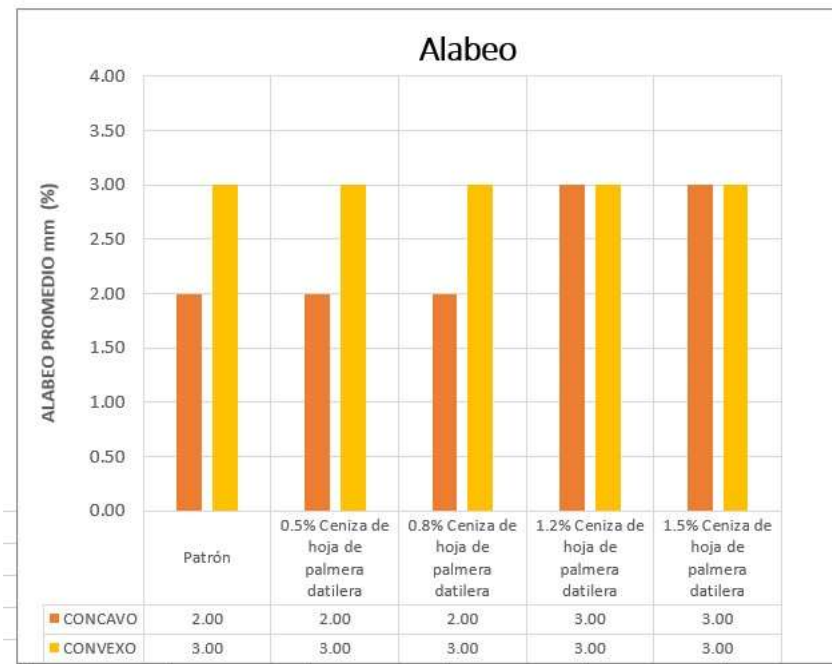
Figura 34. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón



Fuente. Elaboracion propia

Interpretación: En la figura 34, se observa el alabeo máximo obtenido de los diferentes especímenes ensayados con las diferentes dosificaciones 0.5% , 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA , diagrama del cual se puede inferir que con una dosificación de 0.5% y 1.2% existe un mismo alabeo de 2mm en la parte cóncava y 3mm en la parte convexa, así mismo para la dosificación de 0.8% existe un alabeo mayor en la parte convexa siendo este de 4 mm y con la dosificación de 1.5% existe un alabeo mayor en la parte cóncava de 3mm.

Figura 35. Resultados obtenidos de alabeo de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.



Fuente. Elaboracion propia

Interpretación: En la figura 35, se observa el alabeo máximo obtenido de los diferentes especímenes ensayados con las diferentes dosificaciones 0.5% , 0.8%, 1.2% y 1.5% de CHPD , diagrama del cual se puede inferir que con una dosificación de 0.5% y 0.8 % existe un mismo alabeo de 2mm en la parte cóncava y 3mm en la parte convexa, así mismo para la dosificación de 1.2% y 1.5% existe un mismo alabeo de 3mm en la parte cóncava y 3mm en la parte convexa.

Resultado Estadístico

Se utilizo el programa SPSS para determinar los valore estadísticos.

Hipótesis específica 1

.Ho: La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Alabeo)

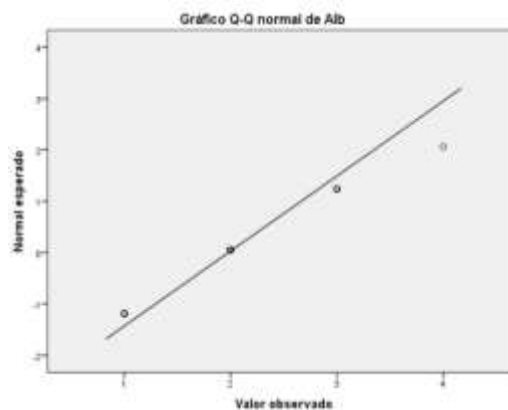
.Ha: La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Alabeo)

Tabla 34. Tabla de pruebas de normalidad para la variable de alabeo con adición de CTA.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alb	,308	50	,000	,805	50	,000
CTA	,174	50	,001	,886	50	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 36 . Gráfico de normalidad para la variable de alabeo con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable propiedades físicas (absorción) no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.000001 < 0.05$. Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es igual a 50.

Tabla 35. Tabla de correlación de variables de alabeo y adición de CTA

Correlaciones				
			Alb	CTA
Rho de Spearman	Alb	Coefficiente de correlación	1,000	,023
		Sig. (bilateral)	.	,875
		N	50	50
	CTA	Coefficiente de correlación	,023	1,000
		Sig. (bilateral)	,875	.
		N	50	50

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 35 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.874567 ,la cual es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Alabeo)

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Alabeo)

.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Alabeo)

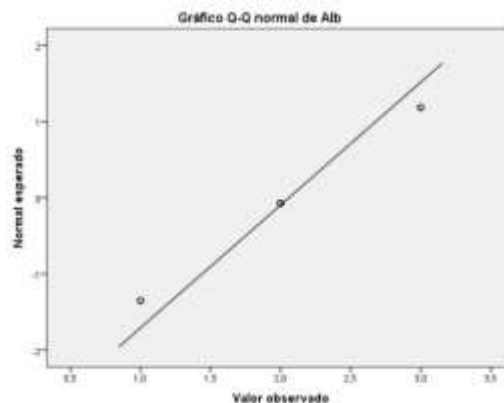
Tabla 36 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de alabeo con adición de CHPD.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alb	,319	50	,000	,774	50	,000
CHPD	,174	50	,001	,886	50	,000

Fuente:

Programa estadístico SPSS

Figura 37 . Gráfico de normalidad para la variable de alabeo con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable succión no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.0001 < 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es igual a 50.

Tabla 37. Tabla de correlación de variables de alabeo y adición de CHPD

Correlaciones			Alb	CHPD
Rho de Spearman	Alb	Coefficiente de correlación	1,000	,112
		Sig. (bilateral)	.	,438
		N	50	50
	CHPD	Coefficiente de correlación	,112	1,000
		Sig. (bilateral)	,438	.
		N	50	50

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 37 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.437743, la cual es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Alabeo)

Absorción

Para este ensayo se tomaron 5 unidades de albañilería para cada dosificación mas una muestra patron. Las unidades con las diferentes dosificaciones se dejaron en el horno a una temperatura de 100°. Luego de esto se sumergieron en agua por 24 horas para luego proceder a pesarlos. Los datos obtenidos se presentan en tablas y graficos donde se hace una comparacion con la NTP-E070 (2020) donde nos indica como porcentaje minimo de absorción 22%.

Figura 38. Ensayo de absorción



Fuente. Elaboracion propia

Tabla 38. Resultados obtenidos de absorción de unidades con patron normal

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
PATRON-M - 1	2627	3033	15.5%
PATRON-M - 2	2659	3082	15.9%
PATRON-M - 3	2530	2926	15.7%
PATRON-M - 4	2629	3037	15.5%
PATRON-M - 5	2570	2977	15.8%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			15.7%

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 38 se tiene una absorción promedio de 15.7% para la muestra patrón, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E-070 (2020) la cual indica

una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla 39. Resultados obtenidos de absorción de unidades con 0.5 % de ceniza de tallo de algodón.

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
0.5%CTA-M - 1	2555	3085	20.7%
0.5%CTA-M - 2	2509	3030	20.8%
0.5%CTA-M - 3	2517	3041	20.8%
0.5%CTA-M - 4	2521	3050	21.0%
0.5%CTA-M - 5	2637	3178	20.5%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.8%

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 39 se tiene una absorción promedio de 20.8% para una dosificación de 0.5% de CTA, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E-070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla 40. Resultados de absorción de unidades con 0.5 % de ceniza de hoja de palmera datilera. obtenidos de

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
0.5%CHPD-M - 1	2615	3152	20.5%
0.5%CHPD-M - 2	2615	3145	20.3%
0.5%CHPD-M - 3	2523	3032	20.2%
0.5%CHPD-M - 4	2653	3194	20.4%
0.5%CHPD-M - 5	2580	3113	20.7%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.4%

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 40 se tiene una absorción promedio de 20.4% para una dosificación de 0.5% de CHPD, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla 41. Resultados obtenidos de absorción de unidades con 0.8 % de ceniza de tallo de algodón.

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
0.8%CTA-M - 1	2515	3023	20.2%
0.8%CTA-M - 2	2554	3079	20.6%
0.8%CTA-M - 3	2550	3072	20.5%
0.8%CTA-M - 4	2529	3042	20.3%
0.8%CTA-M - 5	2525	3047	20.7%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.4%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 41 se tiene una absorción promedio de 20.4% para una dosificación de 0.8% de CTA, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E-070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla Resultados absorción de unidades con % palmera datilera.

42. obtenidos de 0.8 de ceniza de hoja de

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
0.8%CHPD-M - 1	2541	3079	21.2%
0.8%CHPD-M - 2	2511	3055	21.7%
0.8%CHPD-M - 3	2530	3072	21.4%
0.8%CHPD-M - 4	2552	3101	21.5%
0.8%CHPD-M - 5	2530	3067	21.2%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			21.4%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 42 se tiene una absorción promedio de 21.4% para una dosificación de 0.8% de CHPD, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla 43. Resultados obtenidos de absorción de unidades con 1.2 % de ceniza de tallo de algodón.

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
1.2%CTA-M - 1	2505	3028	20.9%
1.2%CTA-M - 2	2543	3069	20.7%
1.2%CTA-M - 3	2496	3020	21.0%
1.2%CTA-M - 4	2474	2990	20.9%
1.2%CTA-M - 5	2444	2953	20.8%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.8%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 43 se tiene una absorción promedio de 20.8% para una dosificación de 1.2% de CTA, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E-070

Tabla Resultados absorción de unidades con % palmera datilera.

(2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

44. obtenidos de 1.2 de ceniza de hoja de

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
1.2%CHPD-M - 1	2443	2921	19.6%
1.2%CHPD-M - 2	2450	2920	19.2%
1.2%CHPD-M - 3	2417	2891	19.6%
1.2%CHPD-M - 4	2426	2898	19.5%
1.2%CHPD-M - 5	2520	3002	19.1%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			19.4%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 44 se tiene una absorción promedio de 19.4% para una dosificación de 1.2% de CHPD, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla 45. Resultados obtenidos de absorción de unidades con 1.5 % de ceniza de tallo de algodón.

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
1.5%CTA-M - 1	2414	2935	21.6%
1.5%CTA-M - 2	2480	3005	21.2%
1.5%CTA-M - 3	2420	2937	21.4%
1.5%CTA-M - 4	2390	2904	21.5%
1.5%CTA-M - 5	2380	2885	21.2%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			21.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla Resultados absorción de unidades con % palmera datilera.

Interpretación: En la tabla 45 se tiene una absorción promedio de 21.4% para una dosificación de 1.5% de CTA, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E-070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla Resultados absorción de unidades con %

46. obtenidos de 1.5 de ceniza de hoja de palmera datilera.

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
1.5%CHPD-M - 1	2570	3096	20.5%
1.5%CHPD-M - 2	2485	3004	20.9%
1.5%CHPD-M - 3	2629	3168	20.5%
1.5%CHPD-M - 4	2586	3124	20.8%
1.5%CHPD-M - 5	2603	3146	20.9%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.7%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 46 se tiene una absorción promedio de 20.7% para una dosificación de 1.5% de CHPD, cumpliendo este valor con lo establecido por la NTP E070 (2020) la cual indica una absorción máxima de 22%, siendo la unidad aceptada debido a que el resultado es menor a lo indicado por la norma.

Tabla 47. Resumen de resultados obtenidos de Absorción con ceniza de tallo de algodón

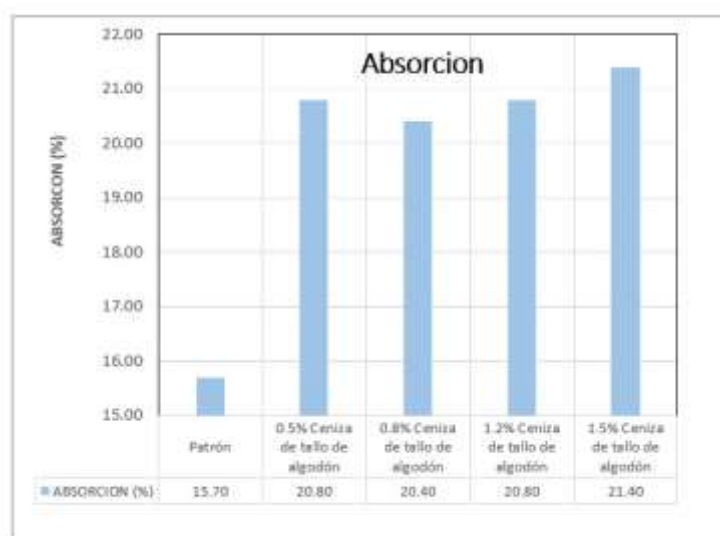
Dosificación	Absorción Promedio %
Ladrillos con 0% Ceniza de tallo de algodón	15.70
Ladrillos con 0.5% Ceniza de tallo de algodón	20.80
Ladrillos con 0.8% de Ceniza de tallo de algodón	20.40
Ladrillos con 1.2% de Ceniza de tallo de algodón	20.80

Ladrillos con 1.5% de Ceniza de tallo de algodón	21.40
--	-------

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : En la tabla 47 se aprecia un resumen de los resultados obtenidos con las diferentes dosificaciones de CTA, donde se tiene una absorción promedio para 0.5%, 0.8% 1.2% y 1.5% de 20.80% , 20.40%, 20.80%, 21.40%, valores que complen con la absorción mínima de 22% establecida en la NTP E-070 (2020), por lo que las unidades son aceptadas,

Figura 39. Grafico de barras de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.



Fuente . Elaboracion propia

Figura 40. Grafico de líneas de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.



Fuente . Elaboracion propia

Interpretación : En las figuras 39 y 40 se aprecia una comparación de resultados con diferentes dosificaciones de CTA , siendo la dosificación de 1.5% de CTA la que presenta mayor absorción , asimismo del diagrama de barras se puede observar que todas las dosificaciones ensayadas presentan un aumento con respecto a la muestra patrón , valores que están en el rango de aceptación de acuerdo a la NTP-070 (2020).

Tabla 48. Resumen de resultados obtenidos de absorción con ceniza de hoja de palmera datilera

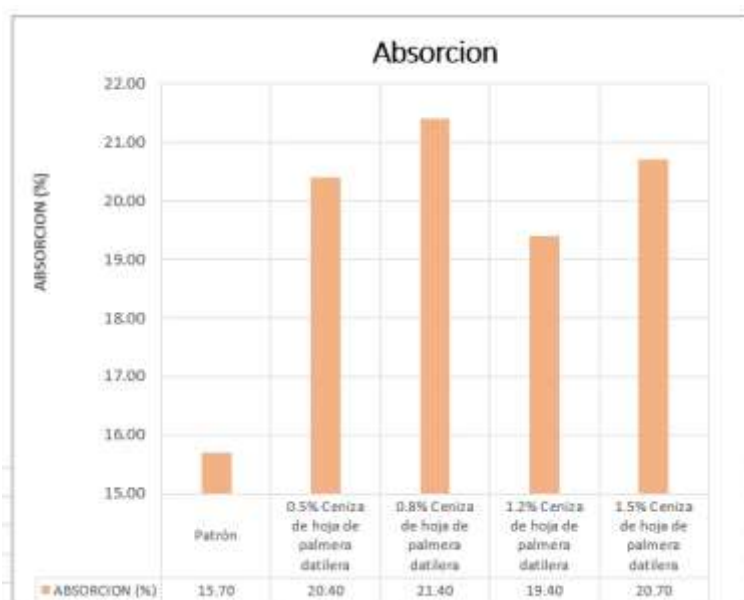
Dosificación	Absorción Promedio %
Ladrillos con 0% Ceniza de hoja de palmera datilera	15.70
Ladrillos con 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera	20.4
Ladrillos con 0.8% de Ceniza de hoja de palmera datilera	21.40
Ladrillos con 1.2% de Ceniza de hoja de palmera datilera	19.40

Ladrillos con 1.5% de Ceniza de hoja de palmera datilera	20.70
--	-------

Fuente: Elaboracion propia

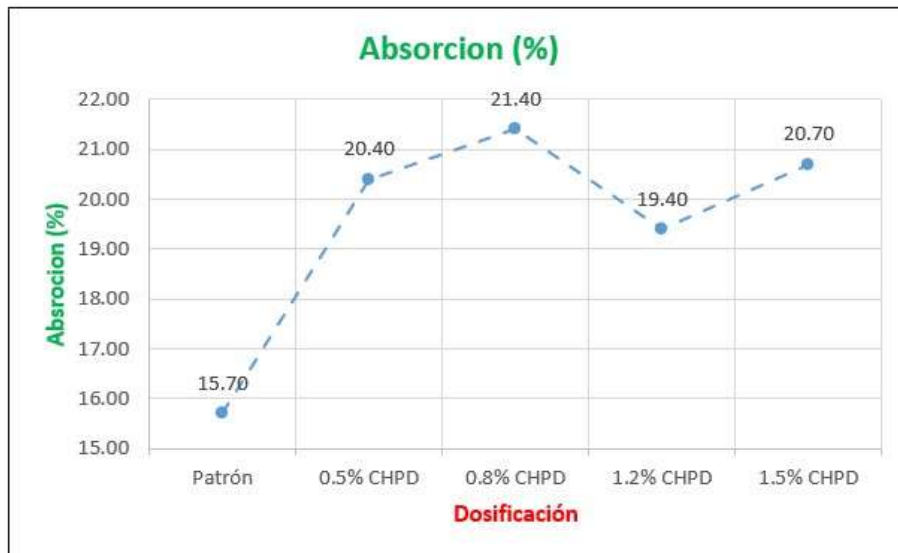
Interpretacion : En la tabla 48 se aprecia un resumen de los resultados obtenidos con las diferentes dosificaciones de CHPD, donde se tiene una absorción promedio para 0.5%, 0.8% 1.2% y 1.5% de 20.40% , 21.40%, 19.40%, 20.70%, valores que cumplen con la absorción minima de 22% establecida en la NTP E-070 (2020), por lo que las unidades son aceptadas,

Figura 41. Grafico de barras de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.



Fuente . Elaboracion propia

Figura 42. Grafico de líneas de resultados obtenidos de absorción de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera.



Fuente . Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 41 y 42 se aprecia una comparación de resultados con diferentes dosificaciones de CHPD , siendo la dosificación de 0.8% de CTA la que presenta mayor absorción , asimismo del diagrama de barras se puede observar que todas las dosificaciones ensayadas presentan un aumento con respecto a la muestra patrón , valores que están en el rango de aceptación de acuerdo a la NTP-070 (2020).

Resultado Estadístico

Se utilizo el programa SPSS para determinar los valore estadísticos.

Hipótesis específica 1

.Ho: La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Absorción)

.Ha: La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Absorción)

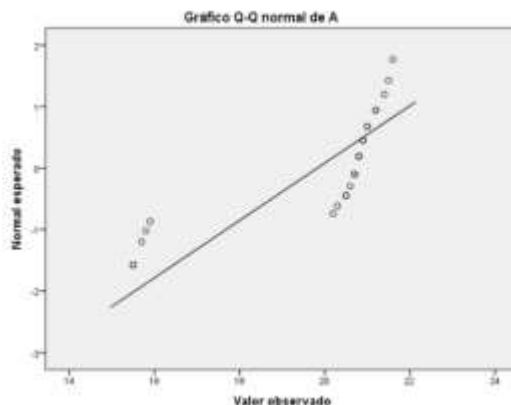
Tabla 49 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de absorción con adición de CTA.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
A	,369	25	,000	,646	25	,000
CTA	,172	25	,054	,891	25	,012

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 43. Gráfico de normalidad para la variable de absorción con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable propiedades físicas (absorción) no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.000002 < 0.05$. Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 50 .Tabla de correlación de variables de absorción y adición de CTA

Correlaciones			A	CTA
Rho de Spearman	A	Coefficiente de correlación	1,000	,832**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
	CTA	Coefficiente de correlación	,832**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 50 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.0001 ,la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis

alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Absorción)

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Absorción)

.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Absorción)

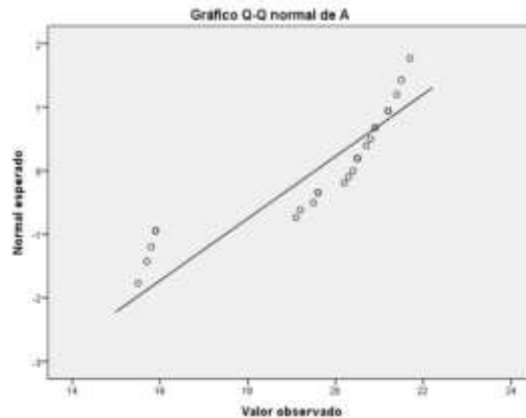
Tabla 51. Tabla de pruebas de normalidad para la variable de absorción con adición de CHPD.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
A	,226	25	,002	,783	25	,000
CHPD	,172	25	,054	,891	25	,012

Fuente:

Programa estadístico SPSS

Figura 44 . Gráfico de normalidad para la variable de absorción con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable succión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.000118 < 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 52 .Tabla de correlación de variables de absorción y adición de CHPD

			A	CHPD
Rho de Spearman	A	Coefficiente de correlación	1,000	,456*
		Sig. (bilateral)	.	,022
		N	25	25
	CHPD	Coefficiente de correlación	,456*	1,000
		Sig. (bilateral)	,022	.
		N	25	25

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 52 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.022066, la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Absorción)

Succión

Se ensayaron cinco unidades de albañilería con las diferentes dosificaciones de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón y hoja de palmera datilera. Para este ensayo se siguió el procedimiento establecido en la NTP 399.613 (2017). El cual consiste en colocar sobre una bandeja a una temperatura constante y nivelado horizontalmente mediante un nivel de burbuja. Una vez preparado la superficie se coloca la unidad sobre los soportes por un tiempo de 1 minuto. Tiempo en el cual se tiene que ir regulando el nivel de agua en el caso este disminuya.

Figura 45. Ensayo de succión en labptarotorio Epicret



Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Resultados de unidades con succión obtenidos de succión de unidades con patron normal

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	19.0	10.4	197.60	2705	2792	88.1
M - 2	18.5	10.3	190.55	2747	2835	92.4
M - 3	18.5	10.5	194.25	2729	2810	83.4
M - 4	18.5	10.5	194.25	2712	2793	83.4
M - 5	18.5	10.6	196.10	2741	2835	95.9
	SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)					88.6

Interpretación: En la Tabla 53, se observa que la succión promedio obtenida con 0 % de ceniza de tallo de algodón es 88.6 g/min/200cm².

Tabla 54. Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.5 % de ceniza de tallo de algodón.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.4	10.9	200.56	2595	2688	92.7
M - 2	18.7	10.3	192.61	2560	2647	90.3
M - 3	18.6	10.4	193.44	2503	2595	95.1
M - 4	18.6	10.6	197.16	2608	2692	85.2
M - 5	18.6	10.4	193.44	2621	2714	96.2
	SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)					91.9

Interpretación: En la Tabla 54, se observa que la succión promedio obtenida con 0.5 % de ceniza de tallo de algodón es de 91.9 g/min/200 cm² .

Tabla Resultados obtenidos de succion de unidades con % hoja de palmera datilera.

55.

0.5 de ceniza de

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.7	10.6	198.22	2643	2728	85.8
M - 2	18.4	10.5	193.20	2664	2754	93.2
M - 3	18.6	10.3	191.58	2678	2769	95.0
M - 4	18.6	10.5	195.30	2617	2704	89.1
M - 5	18.7	10.2	190.74	2608	2687	82.8
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						89.2

Interpretación: En la tabla 55 se observa que la succión promedio obtenida con 0.5 % de ceniza de hoja de palmera datilera es de 89.2 g/min/200 cm².

Tabla 56. Resultados obtenidos de succión de unidades con 0.8 % de ceniza de tallo de algodón.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	19.0	10.4	197.60	2505	2600	96.2
M - 2	18.7	10.6	198.22	2611	2689	78.7
M - 3	18.5	10.5	194.25	2523	2612	91.6
M - 4	18.5	10.5	194.25	2571	2664	95.8
M - 5	18.4	10.2	187.68	2483	2563	85.3
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						89.5

Tabla Resultados obtenidos de succion de unidades con % hoja de palmera datilera.

Interpretación: En la Tabla 56 se observa que la succión promedio obtenida con 0.8 % de ceniza de tallo de algodón es de 89.5 g/min/200 cm² .

57.

0.8 de ceniza de

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.8	10.6	199.28	2527	2629	102.4
M - 2	19.2	10.5	201.60	2544	2641	96.2
M - 3	18.4	10.4	191.36	2553	2662	113.9
M - 4	18.6	10.3	191.58	2427	2527	104.4
M - 5	18.5	10.4	192.40	2562	2655	96.7
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						102.7

Interpretación: En la tabla 57 se observa que la succión promedio obtenida con 0.8 % de ceniza de tallo de hoja de palmera datilera es de 102.7 g/min/200 cm².

Tabla 58. Resultados obtenidos de succión de unidades con 1.2 % de ceniza de tallo de algodón.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.7	10.7	200.09	2517	2617	100.0
M - 2	18.5	10.3	190.55	2584	2691	112.3
M - 3	18.7	10.4	194.48	2547	2649	104.9
M - 4	18.5	10.3	190.55	2495	2598	108.1
M - 5	18.4	10.4	191.36	2574	2668	98.2
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						104.7

Tabla Resultados obtenidos de succion de unidades con % hoja de palmera datilera.

Interpretación: En la tabla 58 se observa que la succión promedio obtenida con 1.2 % de ceniza de tallo de algodón es de 104.7 g/min/200 cm² .

59.

1.2 de ceniza de

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.5	10.5	194.25	2500	2598	100.9
M - 2	18.7	10.9	203.83	2476	2578	100.1
M - 3	18.5	10.3	190.55	2544	2643	103.9
M - 4	18.5	10.5	194.25	2484	2592	111.2
M - 5	18.6	10.4	193.44	2574	2667	96.2
	SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)					102.5

Interpretación: En la tabla 59 se observa que la succión obtenida con 1.2 % de ceniza de hoja de palmera datilera es de 102.5 g/min/200 cm² .

Tabla 60. Resultados obtenidos de succión de unidades con 1.5 % de ceniza de tallo de algodón.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.8	10.8	203.04	2430	2536	104.4
M - 2	18.7	10.3	192.61	2490	2583	96.6
M - 3	18.4	10.3	189.52	2469	2570	106.6
M - 4	18.5	10.4	192.40	2488	2596	112.3
M - 5	18.7	10.4	194.48	2380	2482	104.9
	SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)					105.0

Tabla Resultados obtenidos de succion de unidades con % hoja de palmera datilera.

Interpretación: En la tabla 60 se observa que la succión promedio obtenida con 1.2 % de cenizas de tallo de algodón es de 105 g/min/200 cm² .

61.

1.5 de ceniza de

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.6	10.4	193.44	2504	2609	108.6
M - 2	18.8	10.5	197.40	2475	2573	99.3
M - 3	18.7	10.5	196.35	2485	2592	109.0
M - 4	18.5	10.5	194.25	2525	2624	101.9
M - 5	18.4	10.3	189.52	2598	2697	104.5
	SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)					104.7

Interpretación: En la tabla 61 se observa que la succión promedio obtenida con 1.2 % de ceniza de hoja de palmera datilera es de 104.70 g/min/200 cm² .

Tabla 62. Resumen de resultados obtenidos de succión con ceniza de tallo de algodón

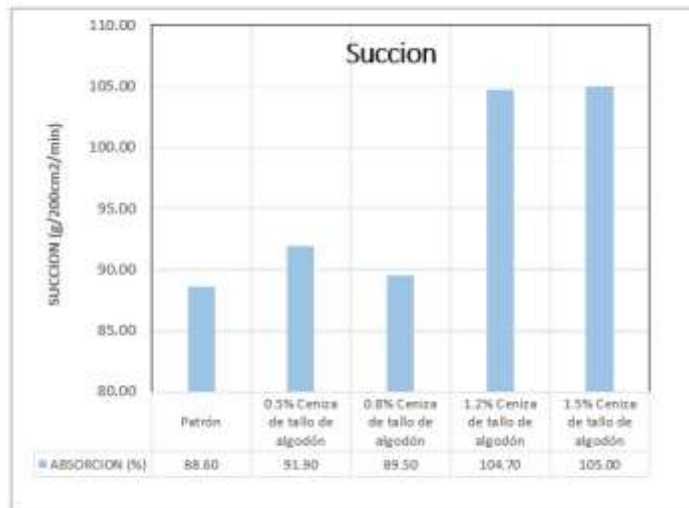
Dosificación	Succión Promedio %
--------------	--------------------

Tabla Resultados obtenidos de succion de unidades con % hoja de palmera datilera.

Muestra patrón	88.60
0.5% Cenizas de tallo de algodón	91.90
0.8% de Cenizas de tallo de algodón	89.50
1.2% de Cenizas de tallo de algodón	104.70
1.5% de Cenizas de tallo de algodón	105.00

Interpretación: En la tabla 62 se indica los resultados obtenidos con las dosificaciones de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA teniendo una succión promedio 91.90, 89.50, 104.70, y 105.00 g/min/200cm². Siendo estos valores obtenidos por encima del valor obtenido con la muestra patrón.

Figura 46. Grafico de barras de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.



Fuente . Elaboracion propia

Figura 47. Grafico de líneas de resultados del ensayo de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.



Fuente . Elaboracion propia

Interpretación : En la figuras 46 y 47 se observa un resumen de los valores obtenidos, teniendo una mayor succión con el porcentaje de adición de 1.5% CTA, también se observa un incremento de la succión a partir del 0.8% de CTA , siendo este el valor mas bajo obtenido de las diferentes dosificaciones.

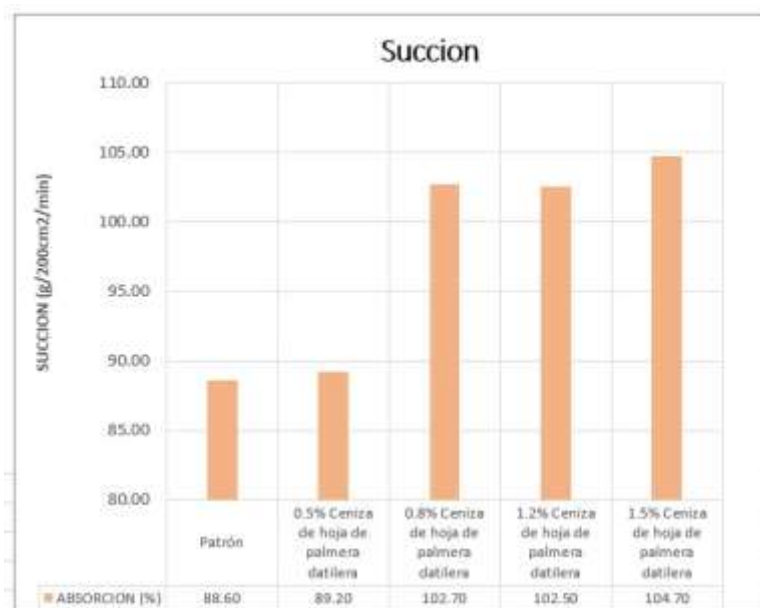
Tabla 63. Resumen de resultados obtenidos de Succion con ceniza de hoja de palmera datilera

Dosificaciones	Succión Promedio %
Unidades con 0% Cenizas de hoja de palmera datilera	88.60
Unidades con 0.5% Cenizas de hoja de palmera datilera	89.20
Unidades con 0.8% de Cenizas de hoja de palmera datilera	102.70
Unidades con 1.2% de Cenizas de hoja de palmera datilera	102.50
Unidades con 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera	104.70

Fuente: Elaboracion propia

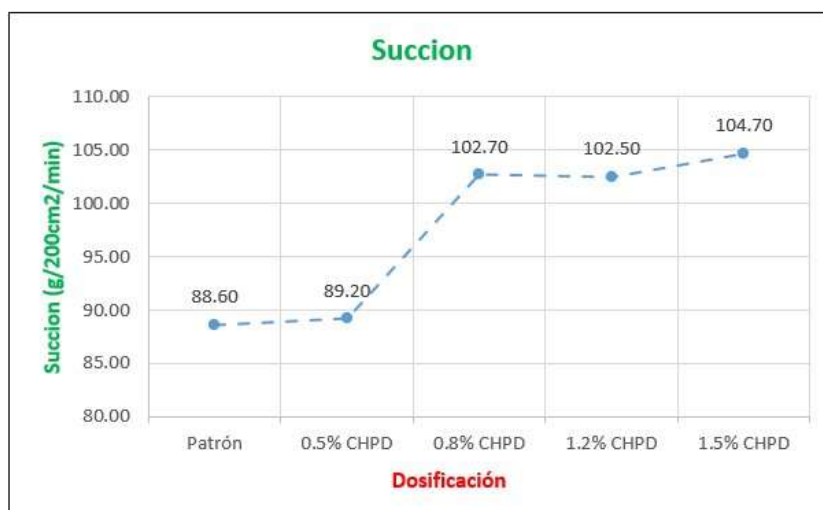
Interpretación: En la tabla 63 se indica los resultados obtenidos con las dosificaciones de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera teniendo una succión promedio 89.20, 102.70, 102.50 y 104.70 g/min/200cm². Siendo estos valores obtenidos por encima del valor obtenido con la muestra patrón.

Figura 48. Grafico de barras de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera



Fuente . Elaboracion propia

Figura 49. Grafico de líneas de resultados obtenidos de succión de unidades con 0%, 0.5%, 0.8% , 1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera



Fuente . Elaboración propia

Interpretación: En la figuras 48 y 49 se observa un resumen de los valores obtenidos, teniendo una mayor succión con el porcentaje de adición de 1.5% CHPD, también se observa una curva ascendente de incremento de la succión con respecto al aumento del porcentaje de ceniza, habiendo una disminución de la succión con la adición de 1.2% con respecto a 1.8% de CHPD.

Resultado Estadístico

Se utilizo el programa SPSS para determinar los valore estadísticos.

Hipótesis específica 1

.Ho: La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Succión)

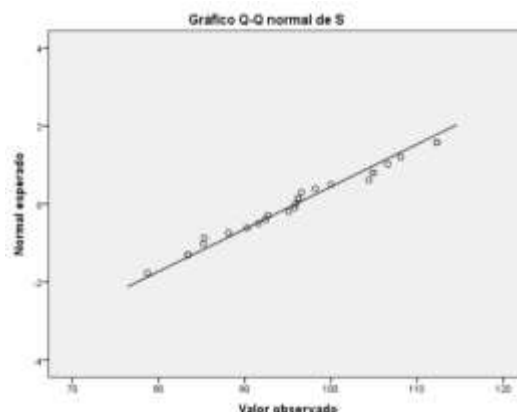
.Ha: La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Succión)

Tabla 64 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de succión con adición de CTA.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
S	,112	25	,200 [*]	,970	25	,647
CTA	,172	25	,054	,891	25	,012

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 50. Gráfico de normalidad para la variable de succión con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable propiedades físicas (succión) tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.647 > 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 65 .Tabla de correlación de variables de succión y adición de CTA

		S	CTA
S	Correlación de Pearson	1	,713**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
CTA	Correlación de Pearson	,713**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 65 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.000063 ,la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Succión)

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Succión)

.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Succión)

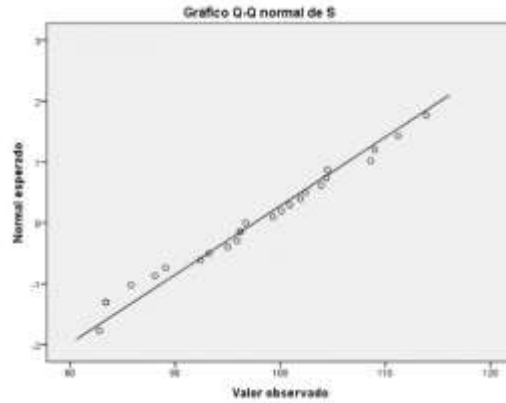
Tabla 66 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de succión con adición de CHPD.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
S	,070	25	,200 [*]	,969	25	,610
CHPD	,172	25	,054	,891	25	,012

Fuente:

Programa estadístico SPSS

Figura 51 . Gráfico de normalidad para la variable de succión con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable succión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.610 > 0.05$. Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 67 .Tabla de correlación de variables de succión y adición de CHPD

Correlaciones

		S	CHPD
S	Correlación de Pearson	1	,728**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
CHPD	Correlación de Pearson	,728**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla de correlación de variables se puede observar que el p es 0.000038 ,la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Succión)

O.E 2: Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

Resistencia a compresión simple

Se realizaron para el ensayo la utilización de cinco especímenes de ladrillo artesanal por cada dosificación (0 %, 0.5%, 0.8 %, 1.2% y 1.5 %) de ceniza de tallo de algodón (CTA) y ceniza de hoja palmera datilera (CHPD), los cuales fueron indicados en los procedimientos de la NTP 399.613. Las unidades o especímenes de ladrillo artesanal se escogieron aleatoriamente con el fin de obtener un espécimen representativo de unidad de ladrillo artesanal. La resistencia a compresión simple ($f'b$) fue calculada restando la desviación estándar al valor promedio de la muestra ensayada, considerando la resistencia mínima (50 kg/cm²) requerida por la NTE E.070 Albañilería (2020).

Figura 52. Ensayo de compresión por unidad en el laboratorio Epicret



Elaboración: Fuente propia

Tabla 68 . Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con muestra patron

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.3	10.25	187.58	127.16	12966.51	69.13
M - 2	18.6	10.41	193.63	147.62	15052.81	77.74
M - 3	18.35	10.43	191.3	178.76	18228.16	95.29
M - 4	18.3	10.35	189.31	135.01	13766.97	7272
M - 5	18.5	9.89	182.87	162.14	16533.42	90.41
F'b PROMEDIO (kg/cm ²)						81.06
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)						11.32
F'mt (kg/cm ²)						69.73

Fuente . Elaboracion propia

Interpretación: En la Tabla N°68, nos muestra que los ladrillos artesanales con 0 % de dosificación de CTA muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=69.73$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 69. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 0.5 % de CTA.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.45	10.66	196.58	177.9	18140.46	92.28
M - 2	18.50	10.46	193.42	186.84	19052.07	98.50
M - 3	18.40	10.64	195.68	233.98	23858.94	121.93
M - 4	18.25	10.58	192.99	167.4	17069.78	88.45
M - 5	18.85	10.95	206.31	193.57	19738.33	95.67
F'b PROMEDIO (kg/cm ²)						99.37
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)						13.16
F'mt (kg/cm ²)						86.2

Fuente.: Elaboracion propia

Interpretación: En la Tabla 69, nos muestra que los ladrillos artesanales con dosificación de 0.5 % de CTA muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=86.20$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo II según la NTE E.070 Albañilería (2020).

Tabla 70. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 0.8 % de CTA.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.2	10.38	188.92	176.22	17969.15	95.12
M - 2	18.6	11.23	208.79	181.25	18482.06	88.52
M - 3	18.5	10.67	197.3	144.12	14695.92	74.48
M - 4	18.9	10.52	198.83	130.8	13337.68	67.08
M - 5	18.1	10.63	192.31	132.94	13555.89	70.49
F'b PROMEDIO (kg/cm ²)						79.14
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)						12.1
F'mt (kg/cm ²)						67.04

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°70, nos muestra que los ladrillos artesanales con 0.8 % de dosificación de CTA muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=67.04$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 71. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 1.2 % de CTA.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.15	10.35	187.85	152.17	15516.77	82.6
M - 2	19.25	11.25	216.47	121.35	12374.06	57.16
M - 3	19.25	10.50	202.13	134.18	13682.33	67.69
M - 4	19.15	10.56	202.13	125.96	12844.14	63.54

M - 5	18.85	10.22	192.65	96.4	10135.82	52.61
F'b PROMEDIO (kg/cm ²)						64.72
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)						11.55
F'mt (kg/cm ²)						53.17

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N° 71, nos muestra que los ladrillos artesanales con 1.2 % de dosificación de CTA muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=53.17$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 72. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 1.5 % de CTA.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.9	10.41	196.65	133.21	13583.42	69.07
M - 2	18.9	10.8	204.12	107.65	10977.07	53.78
M - 3	18.1	10.41	188.42	150.48	15344.05	81.44
M - 4	19.1	10.86	207.43	147.63	15053.83	72.57
M - 5	18.45	10.7	197.32	93.19	9502.58	48.16
F'b PROMEDIO (kg/cm ²)						65
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)						13.73
F'mt (kg/cm ²)						51.28

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°72, nos muestra que los ladrillos artesanales con 1.5 % de dosificación de CTA muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=51.28$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 73. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 0.5 % de ceniza de hoja de palmera datilera.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
--	------------	------------	-------------------------------	------------	------------	---------------------------

M - 1	18.55	10.42	193.29	191.56	19533.37	101.06
M - 2	18.95	10.54	199.73	154.11	14714.6	78.68
M - 3	18.75	10.65	199.69	196.04	19990.2	100.1
M - 4	18.7	10.56	197.38	205.3	20934.44	106.06
M - 5	18.8	10.79	202.85	168.62	17194.18	84.76
F'b PROMEDIO (kg/cm²)						94.13
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)						11.75
F'mt (kg/cm²)						82.38

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°73, nos muestra que los ladrillos artesanales con 0.5 % de dosificación de CHPD muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=82.38$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo II, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 74. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 0.8 % de ceniza de hoja de palmera datilera.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.5	10.77	199.15	154.8	15784.96	79.26
M - 2	19.25	10.88	209.34	135.46	13812.86	65.98
M - 3	18.75	10.36	194.25	171.87	17525.58	90.22
M - 4	19.35	11	212.85	147.31	15021.2	70.57
M - 5	19.45	11.15	216.77	127.68	13019.53	60.06
F'b PROMEDIO (kg/cm²)						73.22
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)						11.81
F'mt (kg/cm²)						61.41

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°74, nos muestra que los ladrillos artesanales con 0.8 % de dosificación de CHPD muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=61.41$ kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 75. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 1.2 %de ceniza de hoja de palmera datilera.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.45	10.43	192.43	107.55	10966.87	56.99
M - 2	19.35	11.23	217.3	123.7	12613.69	58.05
M - 3	18.9	11.07	209.13	150.95	15392.37	73.6
M - 4	18.95	11.01	208.54	127.9	13041.96	62.54
M - 5	18.05	10.94	197.47	165.47	16872.98	85.45
F'b PROMEDIO (kg/cm²)						67.33
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)						12.08
F'mt (kg/cm²)						55.25

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°75, nos muestra que los ladrillos artesanales con 1.2 % de dosificación de CHPD muestran una resistencia a compresión simple promedio de (f'b=55.25 kg/cm²), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 76. Resultados del ensayo a compresión simple de unidades con 1.5 % de ceniza de hoja de palmera datilera.

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.75	10.73	201.09	110.97	11315.61	56.27
M - 2	19.25	10.67	205.4	106.25	10834.31	52.75
M - 3	18.6	10.48	194.84	139.56	14230.93	73.04
M - 4	18.8	10.48	197.02	161.58	16476.31	83.63
M - 5	18.45	10.44	192.53	123.14	12556.59	65.22
F'b PROMEDIO (kg/cm²)						66.18
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)						12.56
F'mt (kg/cm²)						53.62

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°76, nos muestra que los ladrillos artesanales con 1.5 % de dosificación de CHPD muestran una resistencia a compresión simple promedio de ($f'b=53.62 \text{ kg/cm}^2$), por lo cual se clasifican como ladrillos Tipo I, según la NTE E.070 (2020).

Tabla 77. Resumen de resultados del ensayo a compresión simple con ceniza de tallo de algodón

Muestras	Resistencia a Compresión simple $f'b$ (kg/cm²)
Unidades con 0 % Cenizas de tallo de algodón	69.73
Unidades con 0.5 % Cenizas de tallo de algodón	86.20
Unidades con 0.8 % Cenizas de tallo de algodón	67.04
Unidades con 1.2 % Cenizas de tallo de algodón	53.17
Unidades con 1.5 % Cenizas de tallo de algodón	51.28

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 77, se señala que la resistencia a compresión simple de las unidades con 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón es 69.73 Kg/cm², 86.20 Kg/cm², 67.04 Kg/cm², 53.17 Kg/cm² y 51.287 Kg/cm² respectivamente.

Las unidades con dosificaciones de CTA del 0%, 0.5 %, 0.8%, 1.2% y 1.5% según la NTE E.070 Albañilería (2020) para ladrillos artesanales, el cual supera a 50 kg/cm²; de la tabla resumen también se infiere que la incorporación de ceniza de tallo de algodón (CTA) en ladrillo artesanal en un porcentaje de 0.5 % aumenta la resistencia a la compresión en estas unidades de albañilería en comparación a una muestra patrón sin adición de ceniza.

Tabla 78. Resumen de resultados del ensayo a compresión simple con ceniza de hoja de palmera datilera.

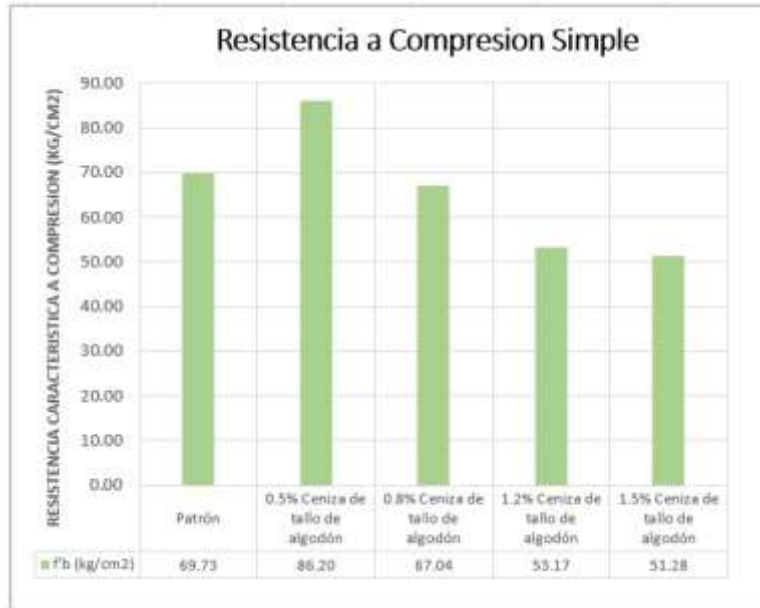
Muestras	Resistencia a Compresión simple f'b (kg/cm ²)
Unidades con 0 % Cenizas de hoja de palmera datilera	69.73
Unidades con 0.5 % Cenizas de hoja de palmera datilera	82.38
Unidades con 0.8 % Cenizas de hoja de palmera datilera	61.41
Unidades con 1.2 % Cenizas de hoja de palmera datilera	55.25
Unidades con 1.5 % Cenizas de hoja de palmera datilera	53.62

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 68, se señala que la resistencia a compresión simple de las unidades de ladrillo artesanal con dosificación con 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de hoja de palmera datilera es 69.73 Kg/cm², 82.38 Kg/cm², 61.41 Kg/cm², 55.25 Kg/cm², 53.62 Kg/cm².

Las unidades de ladrillo artesanal con dosificaciones de cenizas de hoja de palmera datilera del 0%, 0.5 %, 0.8%, 1.2% y 1.5% cumplen según la NTE E.070 (2020) para ladrillos artesanales, el cual supera a 50 kg/cm²; de la tabla resumen también se infiere que la incorporación de cenizas de hoja de palmera datilera en un porcentaje de 0.5 % aumenta la resistencia a la compresión en estas unidades de albañilería en comparación a una muestra patrón sin adición de ceniza.

Figura 53 . Grafico de barras de resultados del ensayo de compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y % 1.5% de Cenizas de tallo de algodón.



Fuente: Elaboracion propia

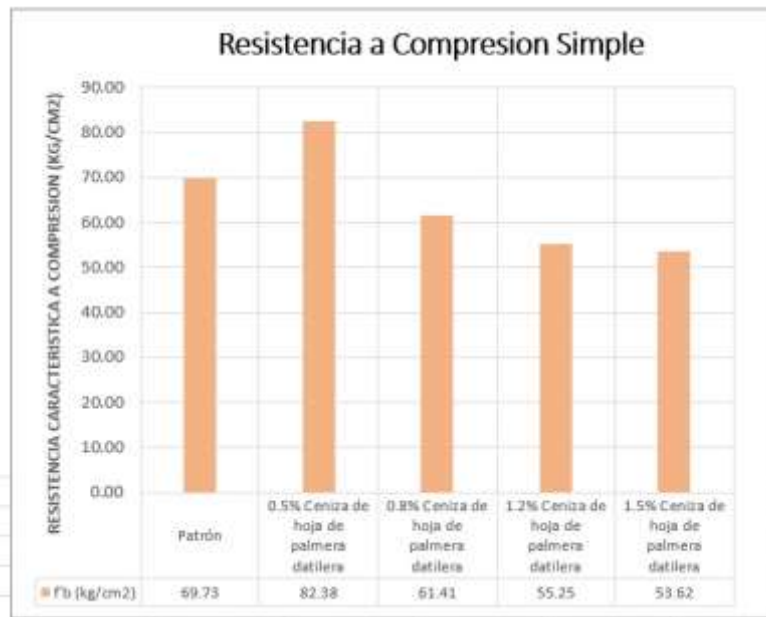
Figura 54 . Grafico de líneas de resultados del ensayo de compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y % 1.5% de ceniza de tallo de algodón



Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : En las figuras 53 y 54, se observa que los ladrillos con 0 %, 0.5%, 0.8%,1.2 % y 1.5% de CTA en una proporcion de 0.5% presentó una mejor resistencia a compresión,todas las unidades cumplen con la resistencia mínima (50 kg/cm2) requerida por la NTE E.070 (2020), las unidades se clasifican como ladrillos tipo I , tipo II y tipo III.

Figura 55 . Graficos de barras de resultados del ensayo de compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y % 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera



Fuente: Elaboracion propia

Figura 56 . Grafico de líneas de resultados del ensayo de compresión simple de unidades con 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y % 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera



Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: En las figuras 55 y 56 , se observa que los ladrillos con 0 %, 0.5%, 0.8%,1.2 % y 1.5% de cenizas de hoja de palmerda datilera en una proporcion de 0.5%

presentó una mejor resistencia a compresión, todas las unidades cumplen con la resistencia mínima (50 kg/cm²) requerida por la NTE E.070 Albañilería (2020), las unidades se clasifican como ladrillos tipo I, tipo II y tipo III.

Resultado Estadístico

Se utilizó el programa SPSS para determinar los valores estadísticos.

Hipótesis específica 2

.H₀: La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Resistencia a compresión simple)

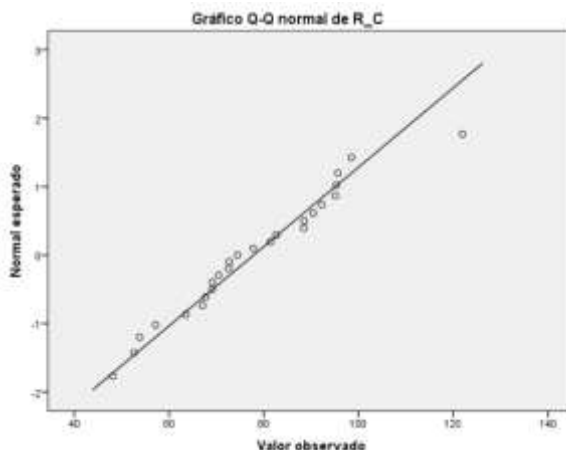
.H_a: La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Resistencia a compresión simple)

Tabla 79. Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a la compresión simple con adición de CTA.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,098	25	,200*	,968	25	,586
CTA	,172	25	,054	,891	25	,012

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 57 . Grafico de normalidad para la variable de resistencia a la compresión simple con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable resistencia a compresión simple tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.587 > 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 80 .Tabla de correlacion de variables de resistencia a la compresión simple y adición de CTA

Correlaciones		
	R_C	CTA
R_C	Correlación de Pearson	1
	Sig. (bilateral)	,524**
	N	25
CTA	Correlación de Pearson	-,524**
	Sig. (bilateral)	,007
	N	25

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 80 de correlacion de variables se puede observar que el p es 0.007163 ,la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades mecanicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión simple)

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades mecanicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión simple)

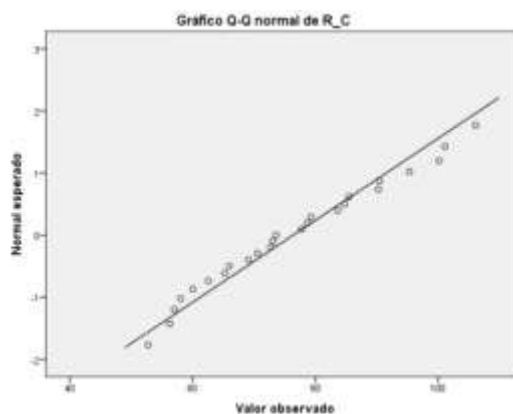
.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión simple)

Tabla 81. Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a la compresión simple con adición de CHPD.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,093	25	,200 [*]	,966	25	,536
CHPD	,172	25	,054	,891	25	,012

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 58 . Grafico de normalidad para la variable de resistencia a la compresión simple con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable resistencia a compresión simple tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.536 > 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 82 .Tabla de correlacion de variables de resistencia a la compresión simple y adición de CHPD

Correlaciones

		R_C	CHPD
R_C	Correlación de Pearson	1	-,509**
	Sig. (bilateral)		,009
	N	25	25
CHPD	Correlación de Pearson	-,509**	1
	Sig. (bilateral)	,009	
	N	25	25

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla de correlación de variables se puede observar que el p es 0.009399, la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Resistencia a compresión simple)

Ensayo de compresión axial en pilas

Para realizar este ensayo se consideró 03 pilas de albañilería por muestra de ladrillos artesanal de acuerdo a las dosificaciones, obteniéndose pilas con unidades de dosificaciones al 0 %, 0.5 %, 0.8 %, 1.2% y 1.5 % de cenizas de tallo de algodón (CTA) y ceniza de hoja palmera datilera (CHPD), las cuales permanecieron por un tiempo de curado de 28 días establecido en la NTE E.070 (2020), para posteriormente ser ensayadas a compresión axial (f'm) y calcular su esfuerzo máximo promedio. También, la NTE E.070 Albañilería (2020) señala que la resistencia mínima a compresión axial de pilas de albañilería es de (f'm=35 kg/cm²) para pilas ladrillo artesanal. La resistencia característica a compresión axial se calculó como el promedio de los esfuerzos máximos menos la desviación estándar.

Figura 59 . Ensayo de compresión axial



Fuente: Elaboracion propia

Tabla 83. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con muestra patron.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	18.30	10.00	28.20	183.00	101.91	10391.76	56.79	2.82	0.87	1.00	49.43
M-1.2	28	18.40	10.20	27.50	187.68	94.52	9638.20	51.35	2.70	0.84	1.00	43.30
M-1.3	28	18.20	10.20	25.20	185.64	86.57	8827.54	47.55	2.47	0.80	1.00	37.85
PROMEDIO (Kg/cm²)												43.52
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)												5.79
f' mt (kg/cm²)												37.73

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 83, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación patron es de (f'm=37.73 kg/cm²), el cual supera a 35 kg/cm², efectuandose lo indicado en la NTE E.070 Albañilería (2020) para ladrillos artesanales, considerandolo Clase I-Artesanal.

Tabla 84. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 0.5% de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	19.00	10.10	29.00	191.90	90.30	9207.89	47.98	2.87	0.88	1.00	42.31
M-1.2	28	18.50	10.00	30.00	185.00	103.52	10555.93	57.06	3.00	0.91	1.00	51.92
M-1.3	28	18.30	10.30	29.10	188.49	85.90	8759.22	46.47	2.83	0.87	1.00	40.50
PROMEDIO (Kg/cm ²)												44.91
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)												6.14
f' mt (kg/cm ²)												38.77

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 84, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 0.5 % de CTA es de (f'm=38.77 kg/cm²), el cual supera a 35 kg/cm², efectuandose lo indicado en la NTE E.070 Albañilería (2020) cumpliendo la resistencia minima, considerandolo Clase I-Artesanal.

Tabla 85 . Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 0.8% de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	18.10	10.00	27.80	181.00	67.33	6865.64	37.93	2.78	0.86	1.00	32.68
M-1.2	28	18.30	10.50	28.90	192.15	83.59	8523.67	44.36	2.75	0.86	1.00	37.95
M-1.3	28	18.00	10.50	29.30	189.00	54.97	5605.29	29.66	2.79	0.86	1.00	25.62
PROMEDIO (Kg/cm ²)												32.08
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)												6.19
f' mt (kg/cm ²)												25.90

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 85, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 0.8% de CTA es de (f'm=25.90 kg/cm²), el cual menor a 35 kg/cm², incumpliendo la NTE E.070 (2020), por lo cual no cumple con la NTE E.070 y no tiene clasificación.

Tabla 86. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas con de cenizas de de albañilería 1.2% tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	18.50	10.00	28.20	185.00	69.18	7054.28	38.13	2.82	0.87	1.00	33.19
M-1.2	28	18.80	10.20	28.10	191.76	59.01	6017.25	31.38	2.75	0.86	1.00	26.86
M-1.3	28	19.00	10.90	29.10	207.10	52.18	5320.79	25.69	2.67	0.84	1.00	21.51
PROMEDIO (Kg/cm ²)												27.19
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)												5.85
f'mt (kg/cm ²)												21.34

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 86 , se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 1.2 % de CTA es de (f'm= 21.34 kg/cm²), el cual es menor a 35 kg/cm², incumpliendo la NTE E.070 (2020), por lo cual no cumple con la NTE E.070 y no tiene clasificación.

Tabla 87. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 1.5% de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	18.60	10.10	27.10	187.86	41.71	4253.17	22.64	2.68	0.84	1.00	19.02
M-1.2	28	19.10	10.00	28.00	191.00	57.20	5832.68	30.54	2.80	0.87	1.00	26.45
M-1.3	28	18.80	10.30	28.40	193.64	49.84	5082.18	26.25	2.76	0.86	1.00	22.48
PROMEDIO (Kg/cm ²)												22.65
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)												3.71
f'mt (kg/cm ²)												18.94

Fuente: Elaboracion propia

Tabla Resultados del ensayo a compresión axial de pilas con de cenizas de

Interpretacion: De la Tabla 87, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 1.5 % de CTA es de (f'm= 18.94 kg/cm²), el cual es menor a 35 kg/cm², incumpliendo la NTE E.070 (2020), por lo cual no cumple con la NTE E.070 y no tiene clasificación.

88. de albañilería 0.5% hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	18.50	10.00	29.00	185.00	90.43	9221.15	49.84	2.90	0.89	1.00	44.26
M-1.2	28	18.00	10.00	30.00	180.00	70.44	7182.77	39.90	3.00	0.91	1.00	36.31
M-1.3	28	18.20	10.10	29.70	183.82	106.17	10826.15	58.90	2.94	0.90	1.00	52.83
PROMEDIO (Kg/cm²)												44.47
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)												8.26
f' mt (kg/cm²)												36.21

Fuente: Elaboración propia

Interpretacion: De la Tabla 88, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 0.5% de CHPD es de (f'm=36.21 kg/cm²), el cual supera a 35 kg/cm², efectuándose lo indicado en la NTE E.070 Albañilería (2020) cumpliendo la resistencia mínima, considerándolo Clase I-Artesanal.

Tabla 89. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 0.8% de cenizas de hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	19.30	10.80	29.20	208.44	76.37	7787.45	37.36	2.70	0.84	1.00	31.56
M-1.2	28	19.00	10.70	30.00	203.30	91.62	9342.49	45.95	2.80	0.87	1.00	39.83
M-1.3	28	19.00	10.70	29.60	203.30	67.55	6888.07	33.88	2.77	0.86	1.00	29.09
PROMEDIO (Kg/cm²)												33.50
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)												5.63
f' mt (kg/cm²)												27.87

Tabla Resultados del ensayo a compresión axial de pilas con de cenizas de

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 89, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 0.8 % de CHPD es de (f'm= 27.87 kg/cm²), el cual es menor a 35 kg/cm², incumpliendo la NTE E.070 (2020),por lo cual no cumple con la NTE E.070 y no tiene clasificación.

90. de albañilería 1.2% hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	19.20	10.60	28.60	203.52	56.20	5730.71	28.16	2.70	0.84	1.00	23.75
M-1.2	28	19.20	9.90	29.40	190.08	59.34	6050.90	31.83	2.97	0.90	1.00	28.76
M-1.3	28	19.00	10.50	28.10	199.50	65.11	6639.27	33.28	2.68	0.84	1.00	27.91
PROMEDIO (Kg/cm²)												26.81
DESV. ESTANDAR (kg/cm²)												2.68
f' mt (kg/cm²)												24.13

Fuente: Elaboracion propio

Interpretacion: De la Tabla 90, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 1.2 % de CHPD es de (f'm= 24.13 kg/cm²), el cual es menor a 35 kg/cm², incumpliendo la NTE E.070 (2020),por lo cual no cumple con la NTE E.070 y no tiene clasificación.

Tabla 91. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 1.5 % de cenizas de hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	18.50	10.10	28.80	186.85	56.20	5730.71	30.67	2.85	0.88	1.00	26.91
M-1.2	28	18.70	10.00	29.00	187.00	47.34	4827.26	25.81	2.90	0.89	1.00	22.92
M-1.3	28	18.80	10.30	27.40	193.64	47.11	4803.81	24.81	2.66	0.84	1.00	20.72

Tabla Resultados del ensayo a compresión axial de pilas con de cenizas de

PROMEDIO (Kg/cm ²)	23.52
DESV. ESTANDAR (kg/cm ²)	3.14
f' mt (kg/cm ²)	20.38

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 91, se dispone que la resistencia promedio a compresión axial de las pilas de albañilería (f'm) con dosificación 1.5% de CHPD es de (f'm= 20.38 kg/cm²), el cual es menor a 35 kg/cm², incumpliendo la NTE E.070 (2020), por lo cual no cumple con la NTE E.070 y no tiene clasificación.

Tabla 92. Resumen de resultados del ensayo de resistencia a compresión axial con ceniza de tallo de algodón

Muestras	Resistencia a Compresión axial f'm (kg/cm ²)
Unidades con muestra patrón	37.73
Unidades con 0.5 % Cenizas de tallo de algodón	38.77
Unidades con 0.8 % Cenizas de tallo de algodón	25.90
Unidades con 1.2 % Cenizas de tallo de algodón	21.34
Unidades con 1.5 % Cenizas de tallo de algodón	18.94

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 92, se señala que la resistencia a compresión axial de las unidades con 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón es 37.73 Kg/cm², 38.77 Kg/cm², 25.90 Kg/cm², 21.34 Kg/cm² y 18.94 Kg/cm².

En la Tabla 78, las pilas con dosificaciones de cenizas de tallo de algodón (CTA) del 0.5 % cumple con lo establecido en la NTE E.070 (2020) , el cual supera a 35 kg/cm²; sin embargo las dosificaciones con 0.8%, 1.2 % y 1.5 % de cenizas de tallo de algodón (CTA) desobedecen con lo estipulado en la NTE E.070 Albañilería (2020), el cual es menor a 35 kg/cm². Entonces se concluye que la incorporación de cenizas de tallo de algodón (CTA) en una dosificación de 0.5% incrementa la resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con respecto a la muestra patrón.

Tabla 93. Resumen de resultados del ensayo de resistencia a compresión axial con ceniza de hoja de palmera datilera

Muestras	Resistencia a Compresión axial f'm (kg/cm2)
Unidades con muestra patrón	37.73
Unidades con 0.5 % Ceniza de hoja de palmera datilera	36.21
Unidades con 0.8 % Ceniza de hoja de palmera datilera	27.87
Unidades con 1.2 % Ceniza de hoja de palmera datilera	24.13
Unidades con 1.5 % Ceniza de hoja de palmera datilera	20.38

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: En la Tabla 93, se señala que la resistencia a compresión axial de las unidades con 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón es 37.73 Kg/cm², 36.21 Kg/cm², 27.87 Kg/cm², 24.13 Kg/cm² y 20.38 Kg/cm² respectivamente.

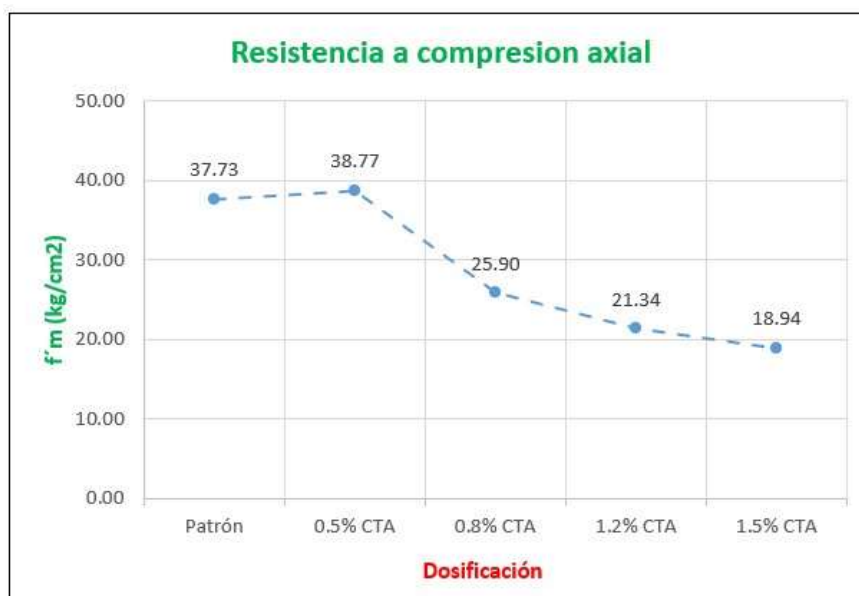
En la Tabla 78, las pilas con dosificaciones de cenizas de hoja de pamera datilera (CHPD) del 0.5 % cumple con lo establecido en la NTE E.070 (2020) , el cual supera a 35 kg/cm²; sin embargo las dosificaciones con 0.8%, 1.2 % y 1.5 % de cenizas de hoja de palmera datilera (CHPD) desobedecen con lo estipulado en la NTE E.070 Albañileria (2020), el cual es menor a 35 kg/cm². Entonces se concluye que la incorporación de cenizas de tallo de algodón (CTA) en una dosificacion de 0.5% incrementa la resistencia a la compresión axial en pilas de albañileria con respecto a la muestra patron.

Figura 60 . Grafico de barras de resultados del ensayo de Compresión Axial de unidades con 0%, 0.5% , 0.8% ,1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.



Fuente: Elaboracion propia

Figura 61. Grafico de líneas de resultados del ensayo de Compresión Axial de unidades con 0%, 0.5% , 0.8% ,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón

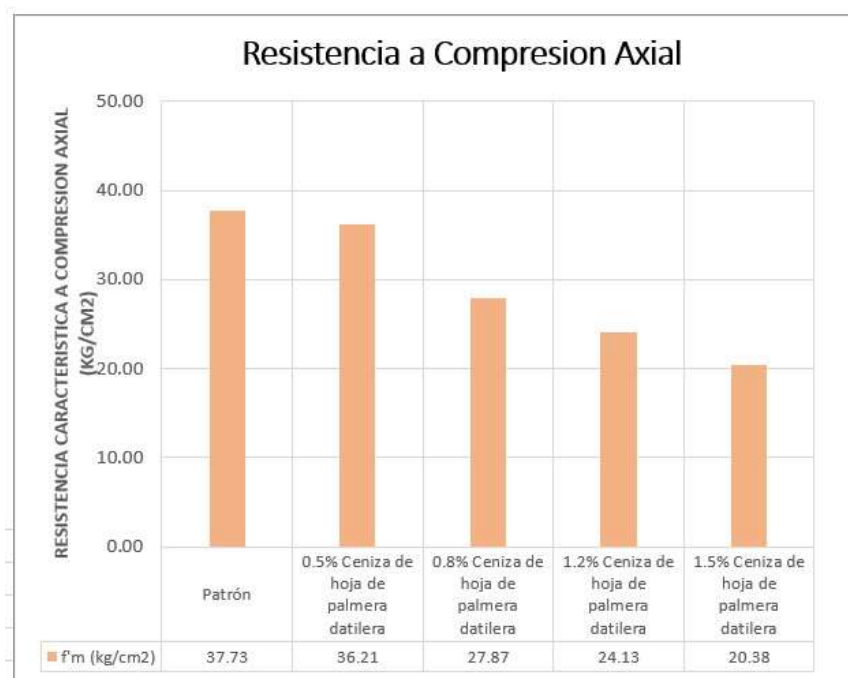


Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : En las figuras 60 y 61 , se analiza que las pilas de albañilería con 0.5% de cenizas de tallo de algodón (CTA) presentan un incremento en la resistencia a

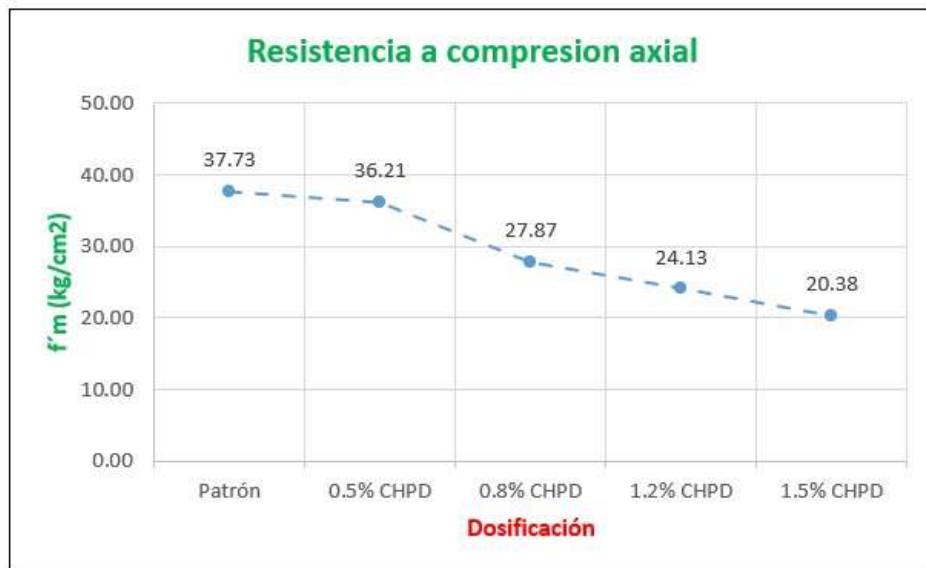
compresión axial(f_m), sin embargo, a medida que se incrementa CTA de acuerdo a la dosificación, la resistencia empieza a disminuir. Además, se establece que las pilas con dosificaciones por unidades de 0.8 %, 1.2 % y 1.5% de CTA no cumplen con la resistencia característica de la albañilería, al no exceder los 35 kg/cm² exigidos por la NTE E.070 (2020); siendo la de 0.5% la única que cumple con la norma, siendo las demás dosificaciones 0.8 %, 1.2 % y 1.5% no aptos para ser empleados como muros de albañilería.

Figura 62. Grafico de barras de resultados del ensayo de Compresión Axial de unidades con 0%, 0.5%, , 0.8% ,1.2% y 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera.



Fuente: Elaboracion propia

Figura 63. Grafico de líneas de resultados del ensayo de Compresión Axial de unidades con 0%, 0.5%, , 0.8% ,1.2% y 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera.



Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: En las figuras 62 y 63 , se analiza que las pilas de albañilería con incorporacion de cenizas de hoja palmera datilera(CHPD) presentan una disminucion en la resistencia a compresión axial($f'm$), sin embargo a medida que se incrementa las cenizas de hoja palmera datilera(CHPD) de acuerdo a la dosifiacion, la resistencia empieza a disminuir. Además, se establece que las pilas con dosifiaciones por unidades de 0.8 %, 1.2 % y 1.5% de cenizas de hoja palmera datilera(CHPD) no cumplen con la resistencia característica de la albañilería, al no exceder los 35 kg/cm² exigidos por la NTE E.070 (2006); siendo la de 0.5% la unica que cumple con la norma, siendo las demas dosifiaciones 0.8 %, 1.2 % y 1.5% no aptos para ser empleados como muros de albañilería.

Resultado Estadistico

Se utilizo el programa SPSS para determinar los valore estadisticos .

Hipótesis específica 2

.Ho: La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Resistencia a compresión axial)

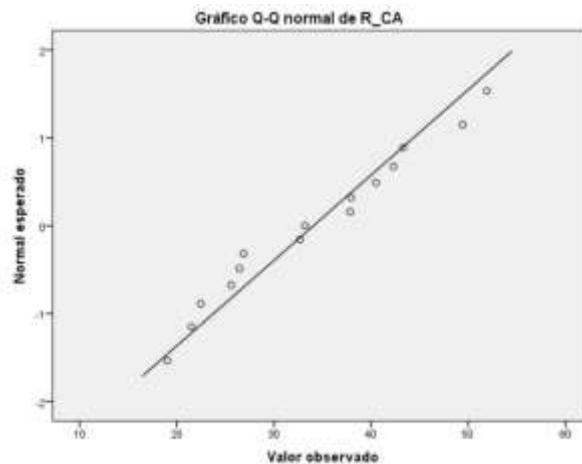
.Ha: La adición de ceniza de algodón influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022. (Resistencia a compresión axial)

Tabla 94 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a la compresión axial con adición de CTA.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_CA	,158	15	,200 [*]	,955	15	,605
CTA	,169	15	,200 [*]	,900	15	,095

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 64 . Gráfico de normalidad para la variable de resistencia a la compresión axial con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable resistencia a compresión simple tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.605 > 0.05$. Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 95 . Tabla de correlación de variables de resistencia a la compresión axial y adición de CTA

Correlaciones

		R_CA	CTA
R_CA	Correlación de Pearson	1	-,826**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	15
CTA	Correlación de Pearson	-,826**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 95 de correlacion de variables se puede observar que el p es 0.000147 ,la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de algodón no influye en las propiedades mecanicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión axial)

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en las propiedades mecanicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión axial)

.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades mecanicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión axial)

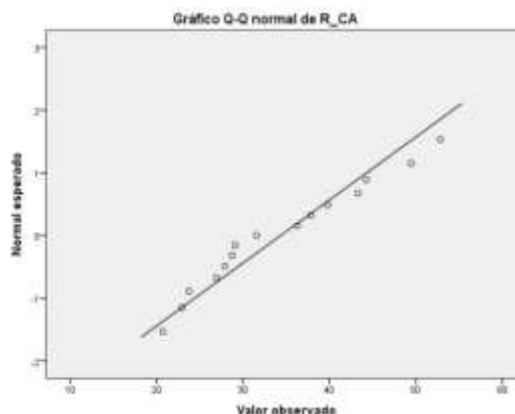
Tabla 96 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a la compresión axial con adición de CHPD.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_CA	,169	15	,200*	,947	15	,478
CHPD	,169	15	,200*	,900	15	,095

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 65 . Grafico de normalidad para la variable de resistencia a la compresión axial con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable resistencia a compresión axial tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.478 > 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 97 .Tabla de correlacion de variables de resistencia a la compresión axial y adición de CHPD

		R_CA	CHPD
R_CA	Correlación de Pearson	1	-,831**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	15
CHPD	Correlación de Pearson	-,831**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 97 de correlacion de variables se puede observar que el p es 0.000125 ,la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que : La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en las propiedades mecanicas en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022. (Resistencia a compresión axial)

O.E 3: Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

Ensayo de compresión diagonal

Para realizar este ensayo se consideró 03 muretes de albañilería por muestra de ladrillos artesanales de acuerdo a las dosificaciones, obteniéndose muretes con unidades de dosificaciones de 0 %, 0.5 %, 0.8 %, 1.2% y 1.5 % de cenizas de tallo de algodón (CTA) y ceniza de hoja palmera datilera(CHPD) , las cuales permanecieron por un tiempo de curado de 28 días establecido en la NTE E.070 (2020), para posteriormente ser ensayadas a compresión diagonal (v'm) y calcular su esfuerzo máximo promedio. Además, la NTE E.070 Albañilería (2020) indica que la resistencia característica mínima a compresión diagonal es de 5.1 kg/cm² para muretes. La resistencia característica a compresión diagonal se calculó como el promedio de los esfuerzos máximos menos la desviación estándar.

Figura 66. Ensayo de compresión diagonal



Fuente: Elaboración propia

Tabla 98. Resultados del ensayo a compresión diagonal de muretes de albañilería con muestra patron.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	610	612	99	864.09	85544.48	57.36	0.67	1	0.67	6.84

M-1.2	28	605	600	103	852.07	87763.31	46.45	0.53	1	0.53	5.4
M-1.3	28	608	599	102	853.5	87057.16	56.19	0.65	1	0.65	6.58
PROMEDIO (Kg/cm ²)											6.27
DESV. ESTANDAR (Kg/cm ²)											0.77
V'm (Kg/cm ²)											5.5

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: De la Tabla 98 , se establece que la resistencia característica promedio a compresión diagonal de los muretes de albañilería (V'm) con la dosificación patron es de 5.5 kg/cm², el cual es superior a 5.1 kg/cm² , cumpliendo con lo establecido en la NTE E.070 (2020) para una ladrillo artesanal.

Tabla 99. Resultados del ensayo a compresión diagonal de pilas de albañilería con 0.5% de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	602	607	97	854.9	82925.24	52.07	0.63	1	0.63	6.4
M-1.2	28	597	603	99	848.54	84005.34	69.23	0.82	1	0.82	8.4
M-1.3	28	595	608	99	850.7	84219.21	57.37	0.68	1	0.68	6.95
PROMEDIO (Kg/cm ²)											7.25
DESV. ESTANDAR (Kg/cm ²)											1.03
V'm (Kg/cm ²)											6.22

Fuente: Elaboracion propia

De la la resistencia promedio a compresión kg/cm²,

Interpretacion: Tabla 99, se establece que

diagonal (v'm) con 0.5 % de CTA es de 6.22 kg/cm², el cual es superior a 5.1 de acuerdo a lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 100. Resultados del ensayo a compresión diagonal de pilas de albañilería con 0.8% de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPELOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	592	601	100	843.6	84360.24	47.76	0.57	1	0.57	5.77
M-1.2	28	604	602	103	852.77	87835.51	64.53	0.73	1	0.73	7.49
M-1.3	28	605	610	104	859.14	89350.77	48.15	0.54	1	0.54	5.5
PROMEDIO (Kg/cm²)											6.25
DESV. ESTANDAR (Kg/cm²)											1.08
V'm (Kg/cm²)											5.17

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : De la tabla 100, se establece que la resistencia promedio a compresión diagonal (v'm) con 0.8 % de CTA es de 5.17 kg/cm², el cual es superior a 5.1 kg/cm², de acuerdo a lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 101. Resultados del ensayo a compresión diagonal de pilas de albañilería con 1.2% de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPELOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	601	613	103	858.47	88422.37	36.87	0.42	1	0.42	4.25
M-1.2	28	600	593	104	843.59	87733.66	42.85	0.49	1	0.49	4.98
M-1.3	28	609	612	98	863.38	84611.24	52.07	0.62	1	0.62	6.28
PROMEDIO (Kg/cm²)											5.17
DESV. ESTANDAR (Kg/cm²)											1.02

De la la resistencia promedio a compresión kg/cm²,

V'm (Kg/cm ²)	4.14
---------------------------	------

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : tabla 101, se establece que diagonal (v'm) con 1.2 % de CTA es de 4.14 kg/cm², el cual es menor a 5.1 no cumple con lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 102. Resultados del ensayo a compresión diagonal de pilas de albañilería con 1.5 % de cenizas de tallo de algodón.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	609	614	97	864.8	83885.49	36.36	0.43	1	0.43	4.42
M-1.2	28	601	598	99	847.82	83934.54	41.28	0.49	1	0.49	5.01
M-1.3	28	599	601	99	848.53	84004.4	30.79	0.37	1	0.37	3.74
PROMEDIO (Kg/cm²)											4.39
DESV. ESTANDAR (Kg/cm²)											0.64
V'm (Kg/cm²)											3.75

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : De la Tabla 102, se establece que la resistencia promedio a compresión diagonal (v'm) con 1.5 % de CTA es de 3.75 kg/cm², el cual es menor a 5.1 kg/cm², no cumple con lo indicado en la NTE E.070 (2020) para una unidad artesanal.

Tabla 103. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 0.5 % de cenizas de hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	14	600	613	102	857.77	87492.52	59.04	0.67	1	0.67	6.88
M-1.2	14	606	601	100	853.49	85348.52	65.61	0.77	1	0.77	7.84
M-1.3	14	602	600	98	849.94	83294.47	48.15	0.58	1	0.58	5.89

De la la resistencia promedio a compresión kg/cm²,

PROMEDIO (Kg/cm ²)	6.87
DESV. ESTANDAR (Kg/cm ²)	0.97
V'm (Kg/cm ²)	5.9

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : Tabla 103, se establece que diagonal (v'm) con 0.5 % de CHPD es de 5.9 kg/cm², el cual es superior a 5.1 de acuerdo a lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 104. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 0.8 % de cenizas de hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPEJOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	620	620	103	876.81	90311.68	51.97	0.58	1	0.58	5.87
M-1.2	28	606	601	100	853.49	85348.52	42.85	0.5	1	0.5	5.12
M-1.3	28	602	600	98	849.94	83294.47	39.81	0.48	1	0.48	4.87
PROMEDIO (Kg/cm ²)											5.29
DESV. ESTANDAR (Kg/cm ²)											0.52
V'm (Kg/cm ²)											4.77

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : De la Tabla 104, se establece que la resistencia promedio a compresión diagonal (v'm) con 0.8 % de CHPD es de 4.77 kg/cm², el cual es menor a 5.1 kg/cm², no cumple con lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 105. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 1.2% de cenizas de hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPEJOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
--	-------------	------------	-------------	--------------	---------------	-------------------------	------------	-----------	-------------	----------------------	----------------------------------

De la la resistencia promedio a compresión kg/cm²,

M-1.1	28	615	609	105	865.51	90878.46	47.07	0.52	1	0.52	5.28
M-1.2	28	619	607	98	866.95	84961.54	48.74	0.57	1	0.57	5.85
M-1.3	28	600	602	102	849.94	86694.24	37.17	0.43	1	0.43	4.37
PROMEDIO (Kg/cm²)											5.17
DESV. ESTANDAR (Kg/cm²)											0.75
V'm (Kg/cm²)											4.42

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : De la Tabla 105, se establece que la resistencia promedio a compresión diagonal (v'm) con 1.2 % de CHPD es de 4.42 kg/cm², el cual es menor a 5.1 kg/cm², no cumple con lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 106. Resultados del ensayo a compresión axial de pilas de albañilería con 1.5 % de cenizas de hoja de palmera datilera.

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M-1.1	28	609	614	97	864.8	83885.49	36.36	0.43	1	0.43	4.42
M-1.2	28	601	598	99	847.82	83934.54	41.28	0.49	1	0.49	5.01
M-1.3	28	599	601	99	848.53	84004.4	30.79	0.37	1	0.37	3.74
PROMEDIO (Kg/cm²)											4.39
DESV. ESTANDAR (Kg/cm²)											0.64
V'm (Kg/cm²)											3.75

Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion : De la Tabla 88, se establece que la resistencia promedio a compresión diagonal (v'm) con 1.5 % de CHPD es de 3.75 kg/cm², el cual es menor a 5.1 kg/cm², no cumple con lo indicado en la NTE E.070 (2020) para un ladrillo artesanal.

Tabla 107. Resumen de resultados del ensayo de resistencia a compresión diagonal con ceniza de tallo de algodón

Muestras	Resistencia a Compresión diagonal v'm (kg/cm ²)
Unidades con muestra patrón	5.5
Unidades con 0.5 % Cenizas de tallo de algodón	6.22
Unidades con 0.8 % Cenizas de tallo de algodón	5.17
Unidades con 1.2 % Cenizas de tallo de algodón	4.14
Unidades con 1.5 % Cenizas de tallo de algodón	3.67

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación : En la Tabla 107, se señala que la resistencia a compresión diagonal de los muretes con 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón es 5.5 Kg/cm², 6.22 Kg/cm², 5.17 Kg/cm² , 4.14 Kg/cm² y 3.67 Kg/cm² .

En la Tabla 107, las unidades con un porcentaje de cenizas de tallo de algodón del 0.5 % y 0.8%, cumple con lo establecido en la NTE E.070 (2020) , el cual es superior a 5.1 kg/cm²; sin embargo, las unidades con 1.2 % y 1.5 % de CTA incumplen, donde son inferiores a 5.1 kg/cm². Por lo que se deduce que la incorporación de CTA, incrementa la resistencia a la compresión diagonal en porcentaje de 0.5% ;a mas dosificaciones empieza a disminuir la resistencia a compresión diagonal.

Tabla 108. Resumen de resultados del ensayo de resistencia a compresión diagonal con ceniza de hoja de palmera datilera.

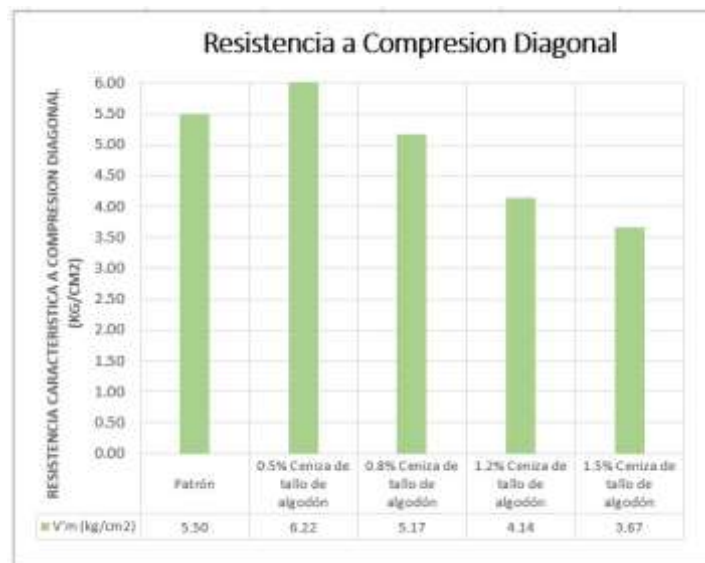
Muestras	Resistencia a Compresión diagonal v'm (kg/cm ²)
Unidades con muestra patrón	5.5
Unidades con 0.5 % Cenizas de hoja de palmera datilera	5.9
Unidades con 0.8 % Cenizas de hoja de palmera datilera	4.77
Unidades con 1.2 % Cenizas de hoja de palmera datilera	4.42
Unidades con 1.5 % Cenizas de hoja de palmera datilera	3.75

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 108 , se señala que la resistencia a compresión diagonal de los muretes con 0 %, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de hoja de palmera datilera es 5.5 Kg/cm², 5.9 Kg/cm², 4.77 Kg/cm² , 4.42 Kg/cm² y 3.75 Kg/cm² .

En la tabla 108 , las unidades con un porcentaje de cenizas de hoja de palmera datilera del 0.5 % ,cumple con lo establecido en la NTE E.070 (2020) , el cual es superior a 5.1 kg/cm²; sin embargo, las unidades con 0.8%,1.2 % y 1.5 % de CHPD incumplen, donde son inferiores a 5.1 kg/cm². Por lo que se deduce que la incorporación de CHPD, incrementa la resistencia a la compresión diagonal en porcentaje de 0.5%; a mas dosificaciones empieza a disminuir la resistencia a compresión diagonal.

Figura 67. Grafico de barras de resultados del ensayo de compresión diagonal de muretes con 0%, 0.5%, , 0.8% ,1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón.



Fuente: Elaboracion propia

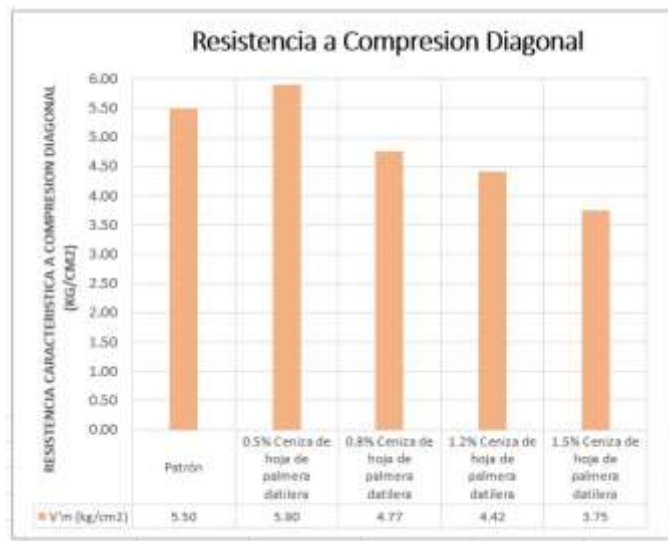
Figura 68 . Grafico de líneas de resultados del ensayo de Compresión diagonal de muretes con 0%, 0.5%, , 0.8% ,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón .



Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: En las figura 67 y 68 , se observa que las muretes de albañilería con 0.5 % y 0.8 % de ceniza de tallo de algodón presentan una mayor resistencia a compresión diagonal y cumplen con lo establecido en la norma E-070 , sin embargo, a medida que se aumenta las CTA , la resistencia empieza a disminuir. Además, se establece que los muretes conformadas por las dosificaciones de 1.2 % y 1.5 % no cumplen con la resistencia especificada en la norma E-070 , al no sobrepasar los 5.1 kg/cm² impuestos por la NTE E.070 (2020) ; siendo no aptos para ser usados como muros de albañilería.

Figura 69. Grafico de barras de resultados del ensayo de Compresión diagonal de unidades con 0%, 0.5%, , 0.8% ,1.2% y 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera.



Fuente: Elaboracion propia

Figura 70. Grafico de líneas de resultados del ensayo de Compresión diagonal de unidades con 0%, 0.5%, , 0.8% ,1.2% y 1.5% de Cenizas de hoja de palmera datilera.



Fuente: Elaboracion propia

Interpretacion: En las figura 69 y 70, se observa que los muretes de albañilería con 0.5% de ceniza de hoja de palmera datilera presenta una mayor resistencia a compresión

diagonal cumpliendo con lo mínimo especificado en la norma de 5.1 kg/cm² , sin embargo, a medida que se aumenta las dosificaciones cenizas de hoja de palmera datilera, la resistencia empieza a disminuir . Además, se establece que los muretes conformadas por dosificaciones de 0.8 % , 1.2% y 1.5 % de cenizas de tallo de algodón no cumplen con la resistencia mínima al no sobrepasar los 5.1 kg/cm² impuestos por la NTE E.070 (2020) siendo no aptos para ser usados como muros de albañilería.

Resultado Estadístico

Se utilizó el programa SPSS para determinar los valores estadísticos .

Hipótesis específica 3

.Ho: La adición de ceniza de algodón no influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022.

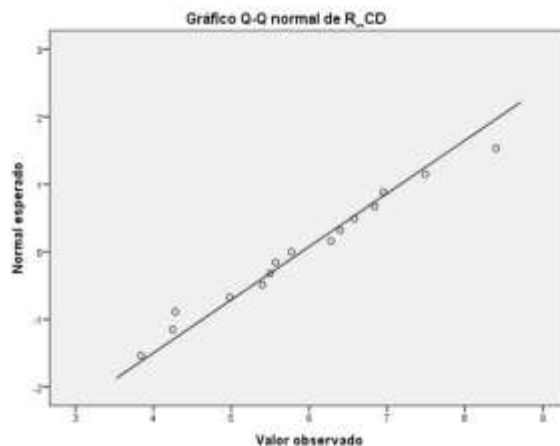
.Ha: La adición de ceniza de algodón influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022.

Tabla 109 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a la compresión diagonal con adición de CTA.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_CD	,099	15	,200 [*]	,980	15	,967
CTA	,169	15	,200 [*]	,900	15	,095

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 71. Grafico de normalidad para la variable de resistencia a la compresión diagonal con adición de CTA.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable resistencia a compresión diagonal tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.967 > 0.05$. Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 110. Tabla de correlacion de variables de resistencia a la compresión diagonal y adición de CTA

Correlaciones			
		R_CD	CTA
R_CD	Correlación de Pearson	1	-,599 [*]
	Sig. (bilateral)		,018
	N	15	15
CTA	Correlación de Pearson	-,599 [*]	1
	Sig. (bilateral)	,018	
	N	15	15

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 110 de correlacion de variables se puede observar que el p es 0.018274, la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que: La adición de ceniza de algodón no influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022.

.Ho: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera no influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022.

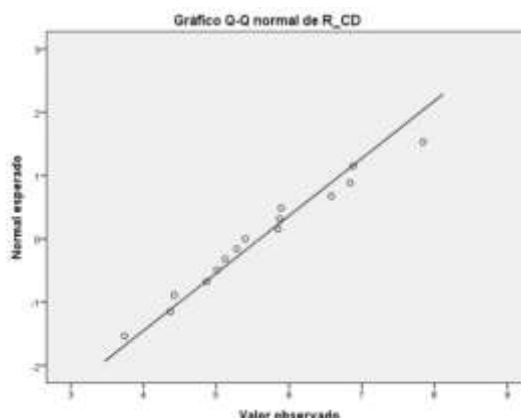
.Ha: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal , Ica-2022.

Tabla 111 . Tabla de pruebas de normalidad para la variable de resistencia a la compresión diagonal con adición de CHPD.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_CD	,129	15	,200 [*]	,978	15	,951
CHPD	,169	15	,200 [*]	,900	15	,095

Fuente: Programa estadístico SPSS

Figura 72 . Grafico de normalidad para la variable de resistencia a la compresión diagonal con adición de CHPD.



Fuente: Programa estadístico SPSS

Los datos de la variable resistencia a compresión diagonal tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%, debido a que $0.951 > 0.05$.Se utilizaron los valores obtenidos por Shapiro-wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 50.

Tabla 112 .Tabla de correlacion de variables de resistencia a la compresion diagonal y adición de CHPD

Correlaciones

		R_CD	CHPD
R_CD	Correlación de Pearson	1	-,694**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	15	15
CHPD	Correlación de Pearson	-,694**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	15	15

Fuente: Programa estadístico SPSS

Según la tabla 112 de correlación de variables se puede observar que el p es 0.004110, la cual es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se afirma que: La adición de ceniza de hoja de palmera datilera influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022.

V.DISCUSIÓN

O.E 1 : Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

1.1 Variacion Dimensional

Para (Chuquimamani Condori, 2021) en su tesis “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021” que tuvo como objetivo determinar la influencia de la ceniza de tallo de algodón en las propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería donde tuvo como uno de sus ensayos físicos al ensayo de la variación dimensional de unidades con adición de 0%, 1%, 3% y 5% de cenizas de tallo de algodón; se tuvo como resultados que se tiene menor variación dimensional en el largo en la muestra patrón con 0.78% , en el ancho se tiene una menor variación con la adición de 3% y en el alto una menor variación con 5%. Hay un aumento de variación dimensional con el aumento de ceniza de tallo de algodón como se observa en la figura 66 .

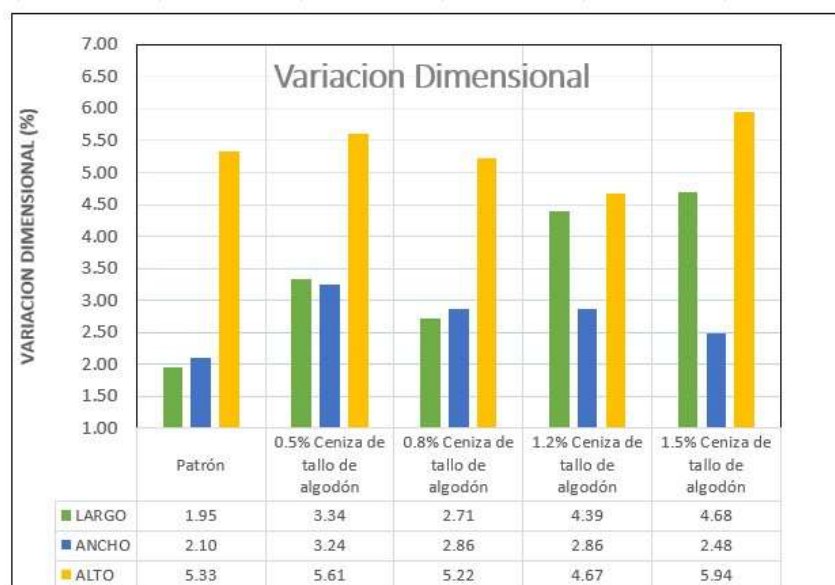
Figura 73. Resultados del ensayo de variación dimensional con 0% , 1%, 3% y 5% de CTA.



Fuente: (Chuquimamani, 2021)

En nuestra investigación de variación dimensional en muros de ladrillo artesanal en la muestra patrón se tuvo una variación de largo de 1.95 % ,2.10% de ancho y 5.33% de alto y al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón aumenta la variación dimensional respecto a la muestra patrón respectivamente como se observa en la tabla de barras del resumen de variación dimensional por dosificaciones teniéndose como menor variación de largo con 0.8% con un valor de 2.71% , una menor variación de ancho con 0.8% con un valor de 2.86% y una menor variación de alto con 1.2% con un valor de 4.67%.

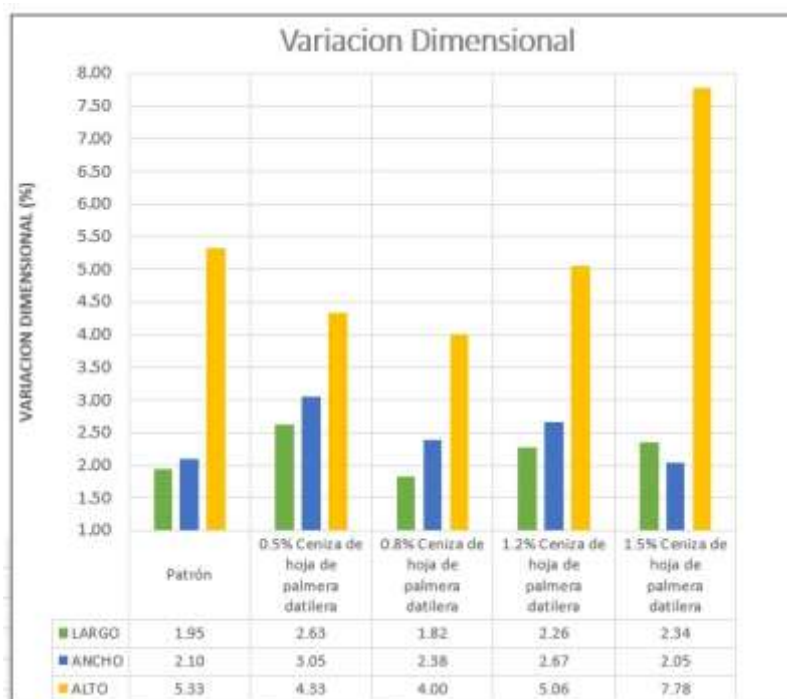
Figura 74. Resultados del ensayo de variación dimensional con 0% , 0.5%, 0.8% y 1.2% y 1.5% de CTA.



Fuente: Elaboración propia

En nuestra investigación de variación dimensional en muros de ladrillo artesanal en la muestra patrón se tuvo una variación de largo de 1.95 % ,2.10% de ancho y 5.33% de alto y al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de ceniza de palmera datilera aumenta la variación dimensional respecto a la muestra patrón respectivamente como se observa en la tabla de barras del resumen de variación dimensional por dosificaciones teniéndose como menor variación de largo con 0.8% con un valor de 1.82% , una menor variación de ancho con 1.5% con un valor de 2.05% y una menor variación de alto con 0.8% con un valor de 4.00%.

Figura 75. Resultados del ensayo de variación dimensional con 0%, 0.5%, 0.8% y 1.2% y 1.5% de CHPD.



Fuente: Elaboración propia

Para (Chuquimamani Condori, 2021) en sus resultados obtenidos del ensayo de variación dimensional con unidades con adición de 0%, 1%, 3% y 5% de ceniza de tallo de algodón se concluye que se tiene menos variación dimensional en la muestra patrón y que hay un aumento de variación dimensional con el aumento de ceniza de tallo de algodón como se observa en la figura 66 y en nuestra presente investigación al adicionar ceniza de tallo de algodón al 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% en muros de albañilería de ladrillos incrementó respectivamente, existiendo incidencia en los resultados. También al adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% en muros de albañilería de ladrillos incrementó en respectivamente logrando su clasificación según la NTE E0.70.

Los resultados de (Chuquimamani Condori, 2021) cumplen con la Variación dimensional en todas sus dosificaciones estando en el rango de clasificación de ladrillo

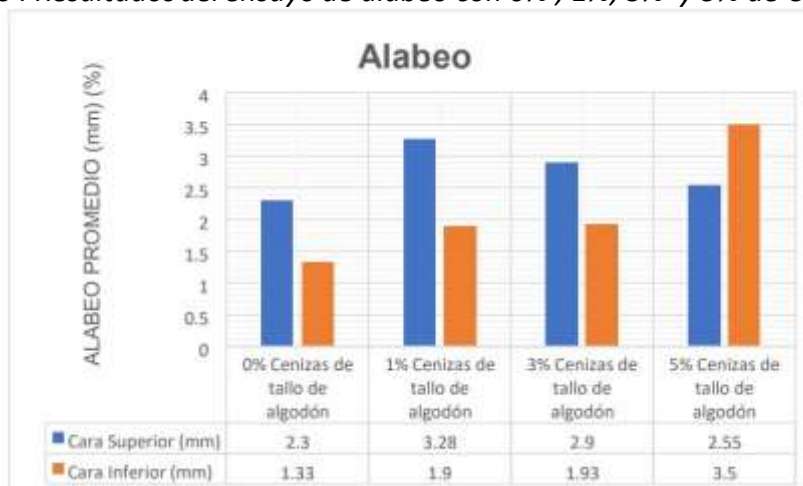
tipo I hasta tipo IV según la NTE E-070 (2020); en nuestro caso las dosificaciones que también cumplen con lo especificado en la NTE E-070 (2020).

Los ensayos empleados de Variación dimensional son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón y ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal pudiendo así determinar el cumplimiento de la norma E-070 y su clasificación.

1.2 Alabeo

Para (Chuquimamani Condori, 2021) en su tesis de investigación que tuvo como objetivo determinar la influencia de la CTA en muros de albañilería , en sus ensayos de alabeo con una dosificación de 0%, 1%, 3% y % 5%de CTA; obtuvo como resultados unas unidades que entran en la clasificación de tipo I, pudiendo estar hasta en tipo IV, ya que su alabeo promedio es de 3mm; y en las otras dosificaciones (1%,3%,5%) estando en el rango de clasificación según la NTP E-070(2020) para ladrillos de tipo I hasta de tipo IV. Por lo que se llega a la conclusión que la incorporación de CTA reduce el alabeo en las unidades de albañilería.

Figura 76 . Resultados del ensayo de alabeo con 0% , 1%, 3% y 5% de CTA.

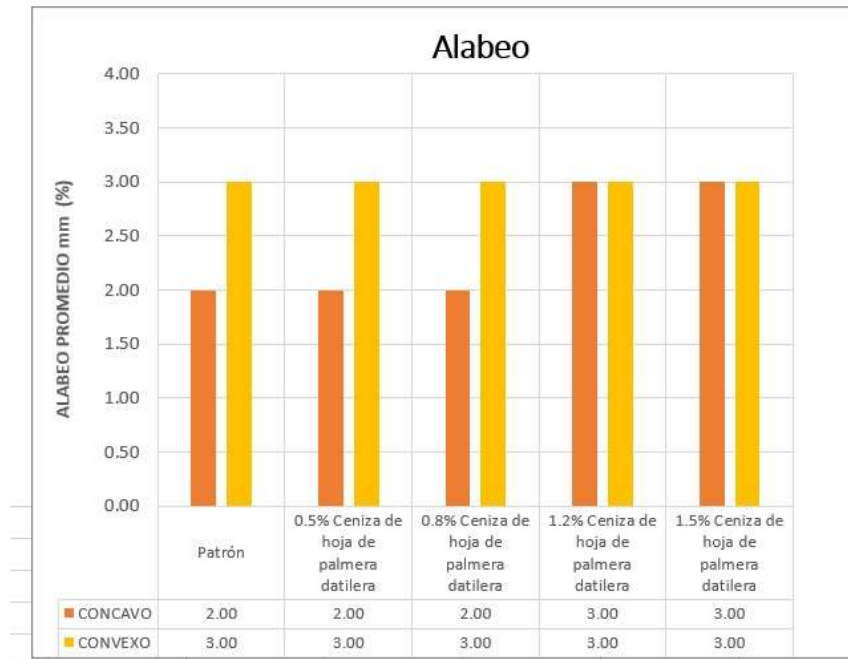


Fuente: (Chuquimamani, 2021)

En nuestra investigación de Alabeo en muros de ladrillo artesanal la muestra patrón tuvo un alabeo máximo de 3 mm y al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón fue: manteniéndose el alabeo respecto a la muestra con un valor de 3mm .También el Alabeo en muros de ladrillo artesanal la muestra patrón fue de 3 mm y al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas hoja de palmera datilera manteniendo el

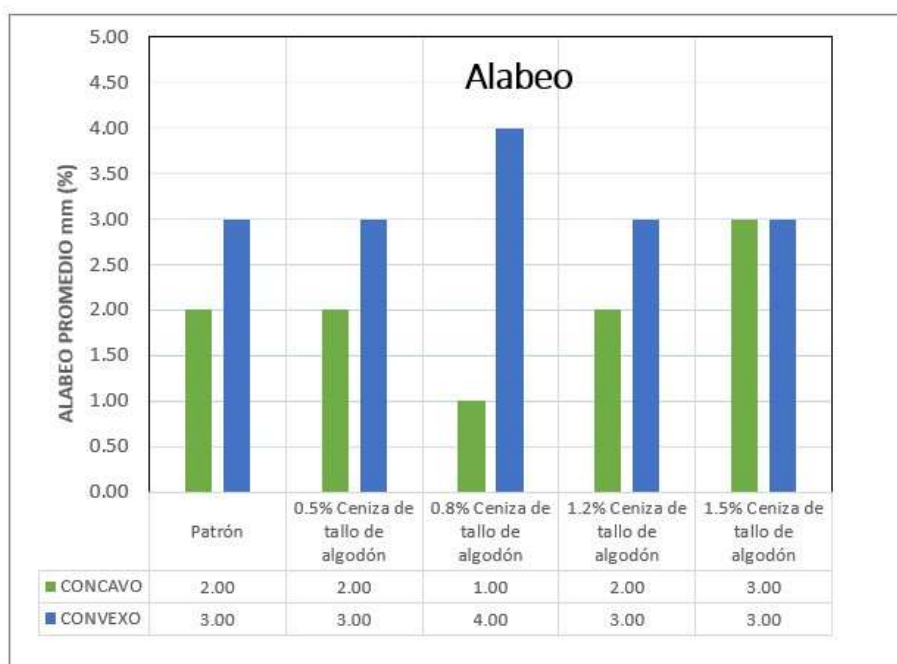
alabeo respecto a la muestra patrón; siendo la dosificación de 0.8% la que presenta un mayor alabeo de 4 mm .

Figura 77 . Resultados del ensayo de alabeo con 0% , 0.5% , 0.8% , 1.2% y 1.5% de CHPD.



Fuente: Elaboracion propia

Figura 78 . Resultados del ensayo de alabeo con 0% , 0.5% , 0.8% , 1.2% y 1.5% de CTA.



Fuente: Elaboracion propia

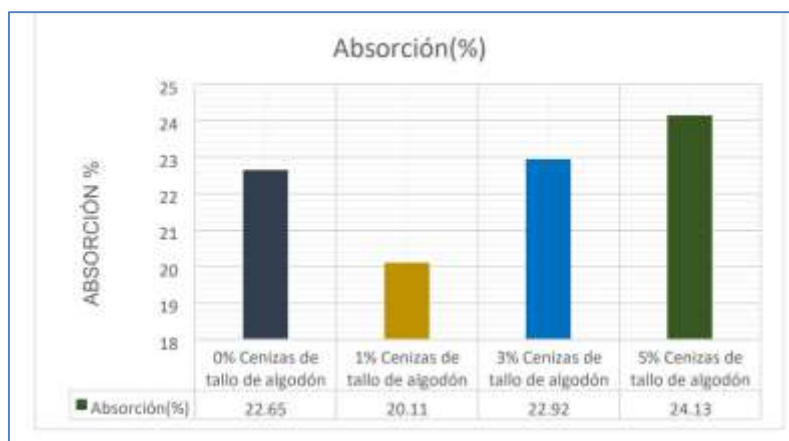
Los resultados de (Chuquimamani Condori, 2021) cumplen con el alabeo mínimo especificado según la NTE E.070 (2020) para un ladrillo de tipo I ; en nuestro caso el alabeo obtenido con las dosificaciones de 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA y CHPD también cumplen con lo especificado por la NTE E.070 (2020) para ladrillos de tipo I.

Los ensayos empleados de alabeo son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón y adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal.

1.3 Absorción

Para (Chuquimamani Condori, 2021) en su tesis que busca determinar la influencia de la adición de CTA en sus propiedades físicas y mecánicas, en sus resultados de absorción con una dosificación de 0%, 1%, 3% y 5% de CTA se observa que las unidades con un porcentaje de 1% de CTA obtienen una menor absorción a diferencia de las otras dosificaciones, las cuales no cumplen con lo establecido por la NTP-070 (2020) para aceptación de una unidad de albañilería que es 22% como máximo.

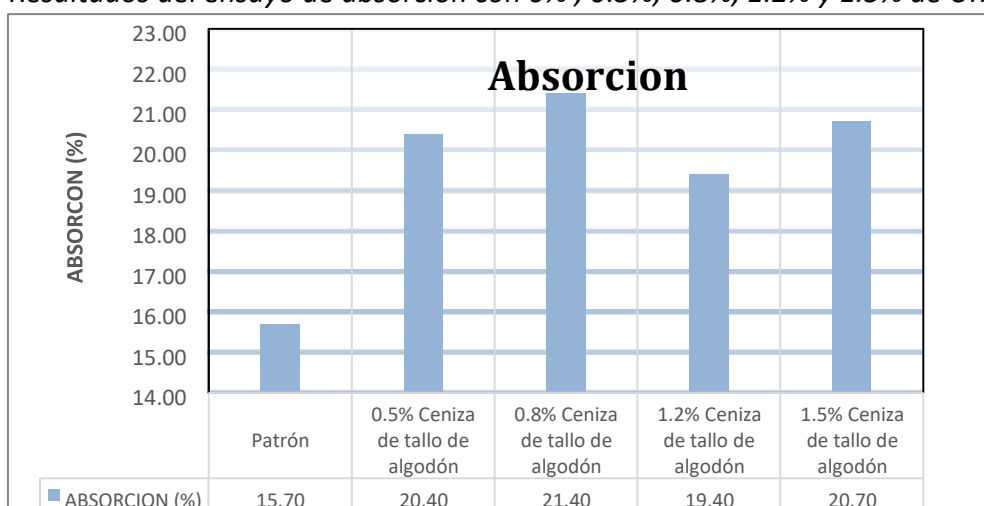
Figura 79 . Resultados del ensayo de absorción con 0% , 1%, 3% y 5% de CTA.



Fuente : (Chuquimamani, 2021)

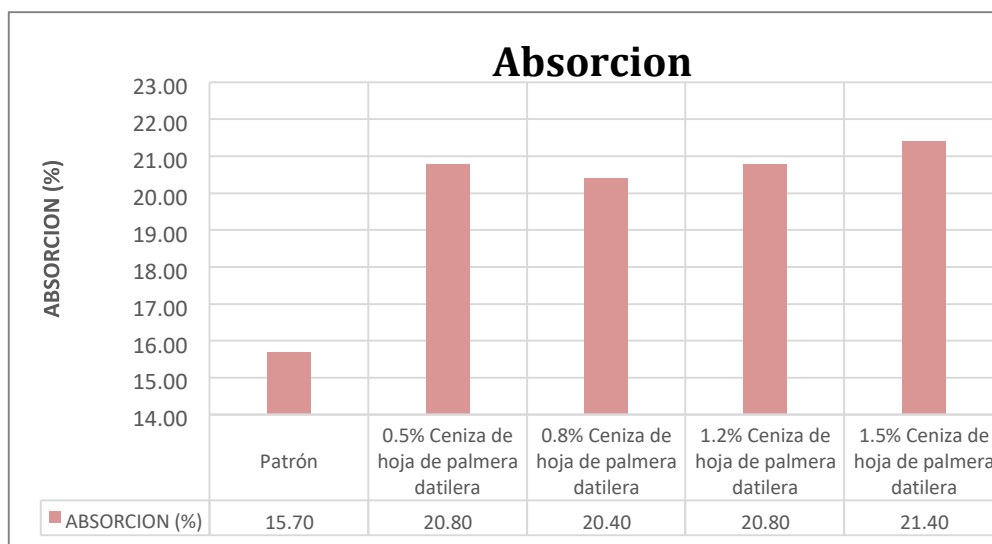
En nuestra investigación de absorción en muros de ladrillo artesanal la muestra patrón fue 15.70% y al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón fue: 20.40%, 21.40%, 19.40% y 20.70% incrementando la absorción respecto a la muestra patrón respectivamente. Asimismo la absorción en muros de ladrillo artesanal al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas hoja de palmera datilera fue: 20.80%, 20.40%, 20.80% y 21.40% incrementando la absorción respecto a la muestra patrón respectivamente siendo la patrón la dosificación más baja.

Figura 78 . Resultados del ensayo de absorción con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA



Fuente: Elaboración propia

Figura 81 . Resultados del ensayo de absorción con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA



Fuente: Elaboración propia

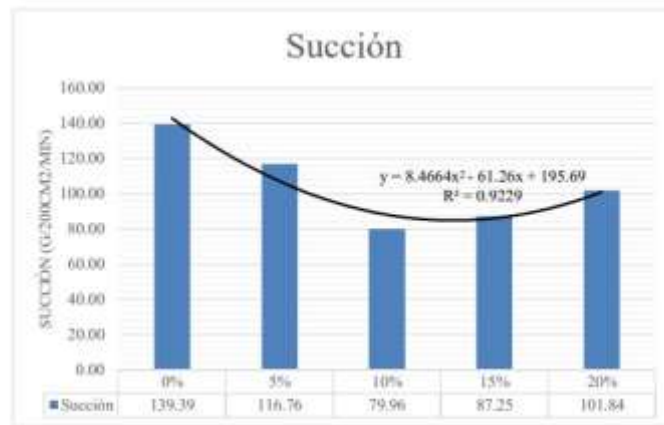
Los resultados de (Chuquimamani Condori, 2021) cumplen con la absorción según la NTE E.070 (2020) con solo la dosificación del 1% de CTA ; en nuestro caso, cumplen al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón; 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera, cumpliendo con e NTE E0.70 al no sobrepasar el 22% de absorción.

Los ensayos empleados de absorcion son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón y adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal.

1.4 SUCCION

Para (Cerna Fernandez, 2018) en su tesis de investigación titulada “Influencia de la arcilla de caolín en la resistencia a compresión axial de pilas de albañilería fabricadas con ladrillo de arcilla artesanal King Kong, Huamachuco 2018” tuvo como resultados en su ensayo de succión que con una dosificación de 10 % de arcilla de caolín, siendo este el menor valor obtenido no cumple con lo especificado por la NTE E-070. Por lo que se recomienda mojar los ladrillos antes de usarlos para hacer los muros.

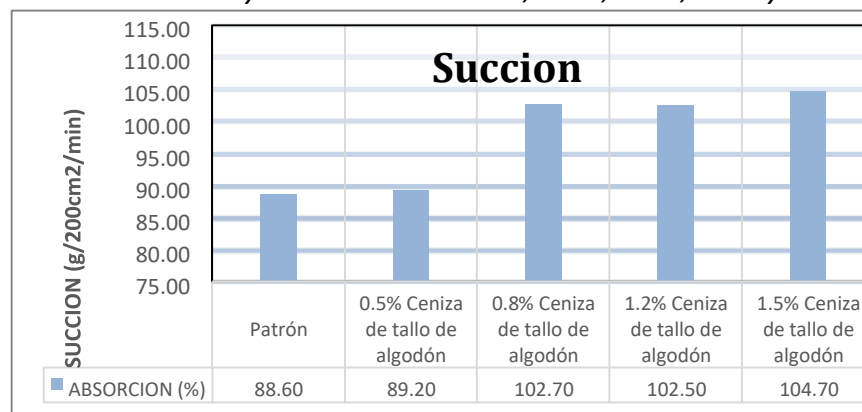
Figura 82 . Resultados del ensayo de succion con 0% , 5%, 10%, 15% y 20% de CTA



Fuente: (Cerna ,2018)

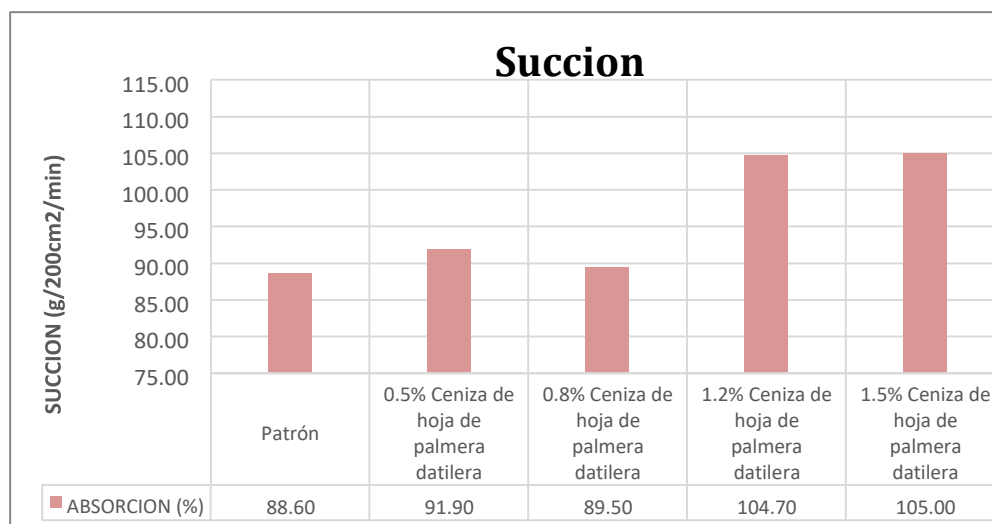
En nuestra investigación de Succion en muros de ladrillo artesanal la muestra patrón fue 88.60 (g/200cm2/min) y al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón fue: (89.20,102.70,102.50,104.70) g/200cm2 /min, superando los 20 g/200cm2 /min establecidos por la NTE E.070 (2020), por lo que estos tipos de ladrillos deben ser mojados antes de ser empleadas para asentar muros .Asimismo la succion en muros de ladrillo artesanal al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas hoja de palmera datilera fue: (91.90,89.50,104.7,105) g/200cm2 /min, superando los 20 g/200cm2 /min establecidos por la NTE E.070 (2020), por lo que estos tipos de ladrillos deben ser mojados antes de ser empleadas para asentar muros.

Figura 83 . Resultados del ensayo de succion con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA



Fuente: Elaboración propia

Figura 84 . Resultados del ensayo de succión con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de (Cerna Fernandez, 2018) no cumplen con lo especificado por la NTE E.070 (2020); debido a que los valores obtenidos con la adición de 0%, 5%, 10%, 15% y 20% superan a los 20g/200cm²/min .En nuestro caso tampoco cumplen al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2%, 1.5% de cenizas de tallo de algodón y 0.5%, 0.8%,1.2%, 1.5% de ceniza de hoja de palmera datilera debido a que supera los 20 g/200cm² /min recomendado por la NTE E.070 (2020), por lo que estos tipos de ladrillos deben ser mojados antes de ser empleadas para asentar muros.

Los ensayos empleados de succión son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de CTA y adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal.

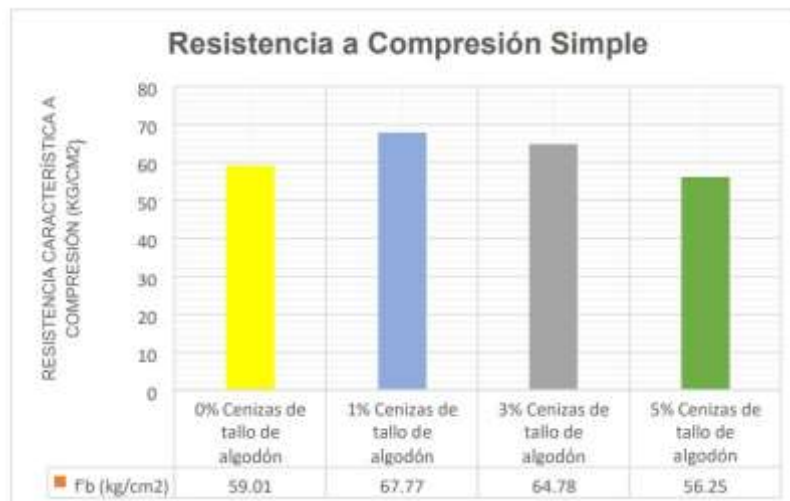
Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

2.1 Resistencia a la Compresión por Unidad

Para (Chuquimamani Condori, 2021) en su tesis de investigación titulada “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021” en sus resultados obtenidos para la determinación de la resistencia a la compresión simple de unidades se determinó que

las unidades con una adición de 1%, 3% y 5% CTA obtienen una mejor resistencia a compresión, las cuales también cumplen con la resistencia mínima (50 kg/cm²) especificada por la NTE E.070 (2020), clasificándolas como Tipo I.

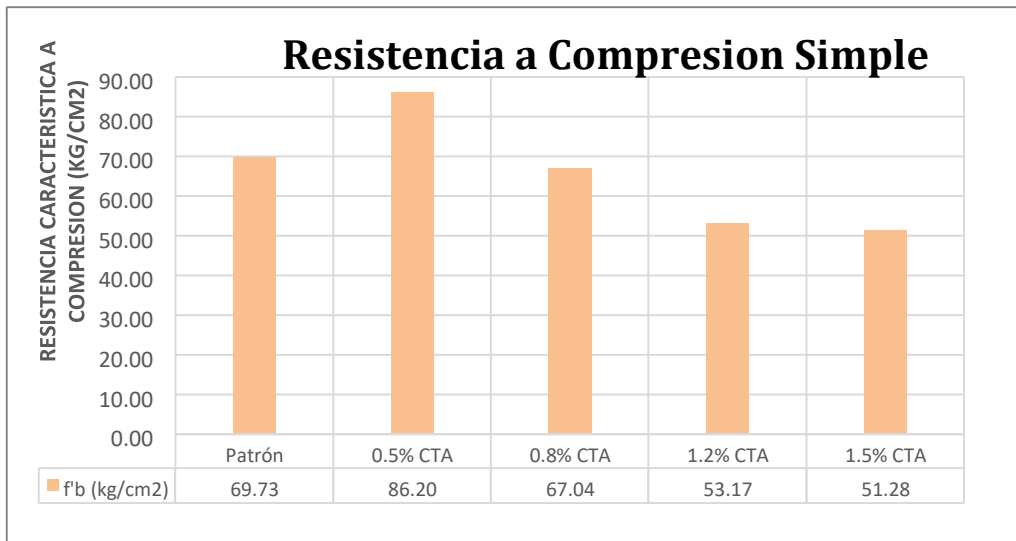
Figura 85 . Resultados del ensayo de succión con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA



Fuente: (Chuquimamani, 2021)

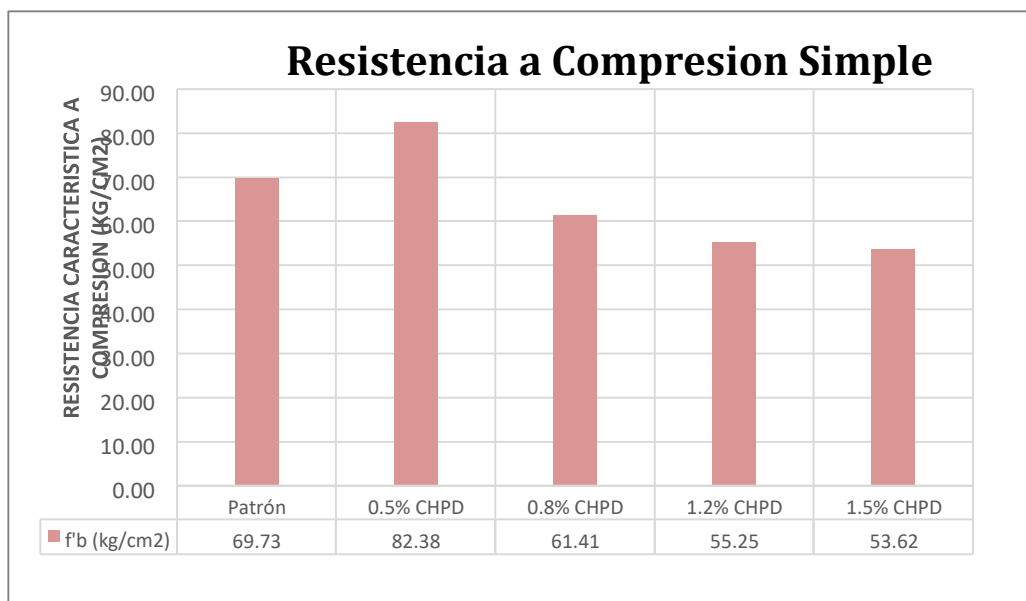
En nuestra investigación de resistencia a la Compresión por unidad en muros de ladrillo artesanal la muestra patrón fue 69.73 kg/cm² y al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón fue; 86.20 kg/cm², 67.04 kg/cm², 53.17 kg/cm² y 51.28 kg/cm² superando los 50 kg/cm² recomendado por la NTE E.070 (2020). También la resistencia a la compresión por unidad en muros de ladrillo artesanal adicionando 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas hoja de palmera datilera fue: (82.38, 61.41, 55.25, 53.62) kg/cm² superando los 50 kg/cm² recomendado por la NTE E.070 (2020), por lo que estas unidades son aceptadas.

Figura 86 . Resultados del ensayo de resistencia a compresión simple con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA



Fuente: Elaboración propia

Figura 87 . Resultados del ensayo de resistencia a compresión simple con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CHPD.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de (Chuquimamani Condori, 2021) con una dosificación de 0%, 1%, 3% incremento en 14.84% , 9.78% y con 5% disminuyo en 4.68% con respecto a la muestra patron, en nuestro caso al momento de adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de ceniza de tallo de algodón incremento en 23.62% con una dosificación de 0.5% de CTA y con 0.8%, 1.2% y 1.5% disminuyo en ; 3.86%, 23.75% y 26.46% con respecto a la muestra patrón y al adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal incremento en 18.14% con una dosificación de 0.5%

de CHPD y con 0.8%, 1.2% y 1.5% disminuyo en ; 11.93%, 20.76% y 23.10% con respecto a la muestra patrón existiendo coincidencia al obtenerse el mayor resultado con la primera dosificación y luego presentando una disminución de la resistencia al agregarse más ceniza.

Las dosificaciones de chuquimamani de 0%, 1%, 3% y 5% cumplen con la resistencia mínima especificada según la NTP E-70 de 50 kg/cm² ; en nuestro caso también cumplen todas las dosificaciones de 0%, 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% tanto para CTA y CHPD según el mínimo requerido por la norma, por lo que las unidades son aceptadas.

Los ensayos empleados de resistencia a la compresión por unidad son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón y adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal.

2.2 Resistencia a la Compresión axial (Pilas)

Para (Chuquimamani Condori, 2021) en su tesis de investigación titulada “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021”, obtuvo como resultados de resistencia a compresión axial que con las dosificaciones de 1% y 3% de CTA se produce una mayor resistencia y cumplen con lo establecido por la NTE E.070 , la cual va disminuyendo a medida que aumenta la dosificación .Asimismo las pilas con una dosificación de 5% de CTA no superan los 35 kg/cm² establecidos por la NTE E.070 (2020).

Figura 88 . Resultados del ensayo de resistencia a compresión simple con 0% , 1%, 3% y 5% de CTA



Fuente: Chuquimamani, 2021

En nuestra investigación la resistencia a la compresión por axial en muros de ladrillo artesanal la muestra patrón fue 37.73 kg/cm² y al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón fue: 38.77, 25.90, 21.34, 18.94 kg/cm² incrementando la resistencia en la dosificación 0.5% respectivamente. Asimismo al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas hoja de palmera datilera se obtuvo como resultados :36.21 ,27.87 ,24.13 y 20.38) kg/cm² .Observandose una disminución de la resistencia al agregar mas CHPD con respecto a la muestra patrón.

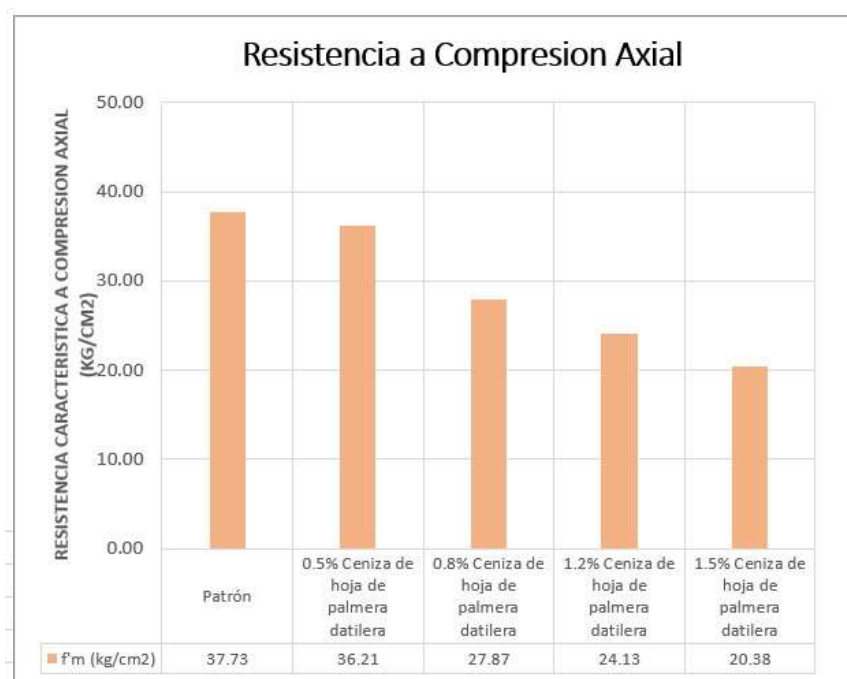
Figura 89 . Resultados del ensayo de resistencia a compresion axial con 0% , 0.5% , 0.8% , 1.2% y 1.5%



de CTA.

Fuente: Elaboracion propia

Figura 90 . Resultados del ensayo de resistencia a compresion axial con 0% , 0.5% , 0.8% , 1.2% y 1.5% de CHPD.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de (Chuquimamani Condori, 2021) cumplen con la resistencia a la Compresión axial en pilas en la dosificación 1% y 3% según la NTE E.070 (2020); en

nuestro caso, solo cumplen al adicionar 0.5% de cenizas de tallo de algodón y 0.5% de ceniza de hoja de palmera datilera, según la NTE E0.70 es 35 kg/cm² mínimo.

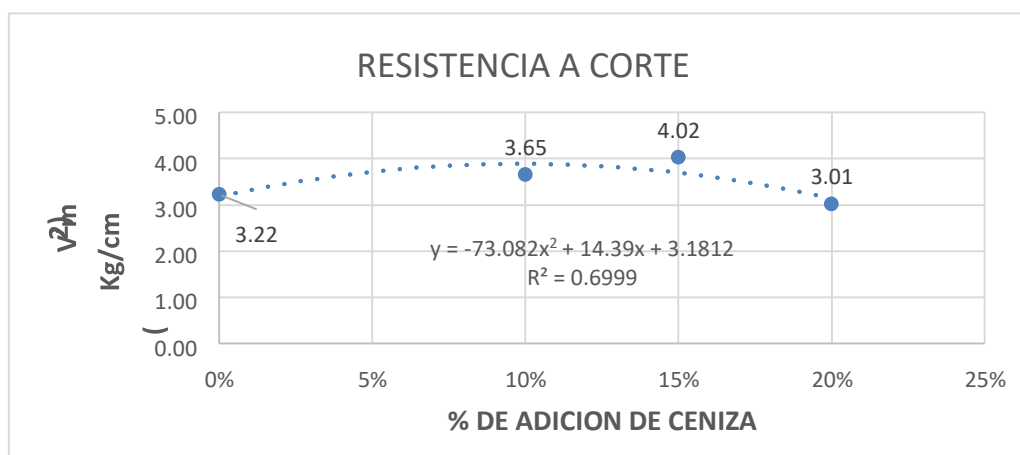
Los ensayos empleados de resistencia a la Compresión axial en pialas son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón y adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal.

Objetivo específico 3: Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.

Para (Terrones Cotrina Jhenner, 2020) en su tesis de investigación titulada “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020” en sus ensayos de compresión diagonal de muretes se observa una resistencia mayor a corte con una adición de 10% y 15% , caso contrario sucede al aumentar la dosificación debido que la resistencia comienza a disminuir , incluso hasta menor de la muestra patrón.

Se tiene una mayor resistencia con una dosificación de 15 % de CTA, porcentaje adicionado en base al eso del ladrillo.

Figura 91. Resultados del ensayo de resistencia a compresión diagonal con 0% , 5%, 10%, 15% y 20% de CHPD.



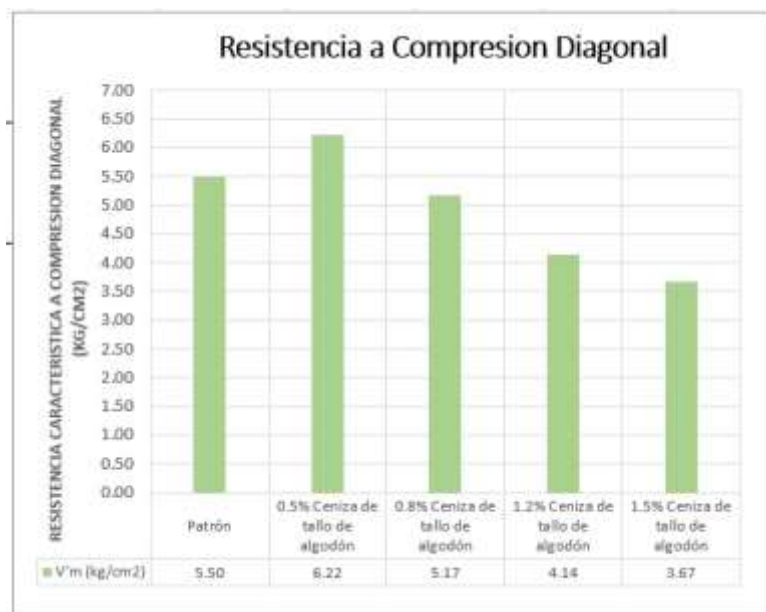
Fuente: (Terrones, 2021)

Las muestras patrón y 0.5 % de CTA obtienen una mayor resistencia a compresión diagonal (v'm) , se llegó a la conclusión que a medida que se aumenta el porcentaje de CTA, la resistencia empieza a decaer. Además, cumplen en pasar los 5.1 kg/cm²

impuestos por la NTE E.070 (2020); menos las muestras con 1.2% y 1.5% de CTA , las cuales no cumplen con la resistencia especificada en la norma , no siendo aptos para su utilizacion.

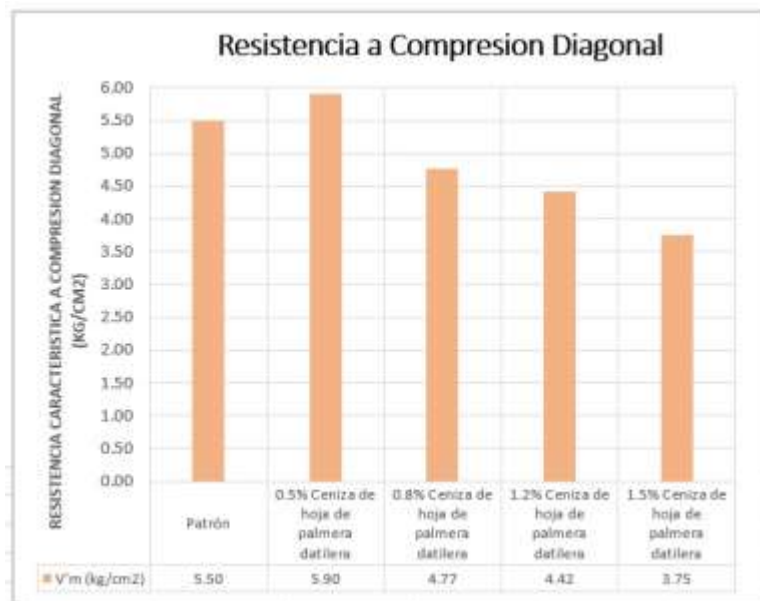
Las muestras patrón y 0.5 % de CHPD presentan una mayor resistencia a compresión diagonal , sin embargo, a medida que se aumenta CHPD, la resistencia empieza a decaer. Además solo cumple en pasar los 5.1 kg/cm² impuestos por la NTE E.070 (2020) la dosificacion de 0.5% de CHPD; estando las dosificaciones de 0.8%,1.2% y 1.5% CHPD por debaje de la resistencia mínima, siendo no aptos para ser usados como muros de albañilería.

Figura 92. Resultados del ensayo de resistencia a compresion diagonal con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CTA.



Fuente: Elaboracion propia

Figura 93. Resultados del ensayo de resistencia a compresion diagonal con 0% , 0.5%, 0.8%, 1.2% y 1.5% de CHPD.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de (Terrones Cotrina Jhenner, 2020) no cumplen con la resistencia a la Compresión diagonal especificada según la NTE E.070 (2020); en nuestro caso cumplen en pasar los 5.1 kg/cm² impuestos por la NTE E.070 (2020); menos las muestras con 0.8%,1.2% y 1.5% CHPD no cumplen con la resistencia mínima, siendo no aptos para ser usados como muros de albañilería.

Los ensayos empleados de resistencia a la compresión diagonal en muretes son adecuados, debido a que permitió determinar los valores al adicionar 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de cenizas de tallo de algodón y adicionar ceniza de hoja de palmera datilera al 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% para muros de ladrillo artesanal.

VI. CONCLUSIONES

De las propiedades físicas de la unidad de albañilería se concluye:

- Las unidades de albañilería con adición de CTA y CHPD con dosificaciones de 0.5%, 0.8, 1.2% y 1.5% cumplen con lo establecido por la NTP E.070, estando su clasificación de ladrillo tipo I hasta tipo IV.
- Para las unidades de albañilería con 0.5%, 0.8%,1.2% y 1.5% de CTA y CHPD clasifican como ladrillos Tipo I, pudiendo clasificar hasta ladrillos Tipo IV, pues presentan un **alabeo** promedio máximo de 2 mm y 4 mm. Por lo que se deduce que la incorporación de CTA y CHPD en la mezcla del ladrillo no tiene influencia en el alabeo presentado en estas unidades de albañilería según la NTE E.070.
- Con respecto a la **absorción**, contempla que la unidad de albañilería al adicionar el 0.5%, 0.8 %, 1.2% y 1.5% de CTA y CHPD respectivamente, siendo la muestra de la adición patrón y 1.2% la más baja, cumpliendo con lo establecido por la NTE E.070 (2020), al no sobrepasar el 22 % de absorción, por lo cual todas cumplen con la norma.
- Se concluye que los ladrillos artesanales con dosificaciones patrón,0.5%0.8 %,1.2 % y 1.8 % de CTA y CHPD , presentan una **succión** que sobrepasa los 20 g/200cm² /min recomendado por la NTE E.070 (2020) y existe un aumento de la succión con el aumento del porcentaje de ceniza de CTA y CHPD adicionada.

De las propiedades mecánicas de la unidad de albañilería se concluye:

- ✦ La **resistencia a la compresión unidad** en el muro de ladrillos artesanales con adición de 0.5 %,0.8%,1.2% y 1.5% de CTA, tienen los siguientes resultados: siendo patrón 69.73 kg/cm² ; 86.20 kg/cm² , 67.04 kg/cm² , 53.17 y 51.28 kg/cm² respectivamente y con adición de CHPD 0.5 %,0.8%,1.2% y 1.5% de CHPD, tienen los siguientes resultados: siendo patrón 69.73 kg/cm² ; 82.38 kg/cm² , 61.41 kg/cm² , 55.25 kg/cm² y 53.62 kg/cm² respectivamente, cumpliendo con la resistencia mínima (50 kg/cm²) requerida por la NTE E.070 (2020). Lo cual llegamos a la conclusión de que la mayor resistencia se adquiere con la adición de 0.5% de CTA y CHPD, sin embargo a mayor porcentaje de CTA y CHPD la resistencia comienza a descender.
- ✦ La **resistencia a la compresión axial** en el muro de ladrillos artesanales con adición de 0.5 %,0.8%,1.2% y 1.5% de CTA, tienen los siguientes resultados: siendo patrón 37.73 kg/cm² ; 38.77 kg/cm² , 25.90 kg/cm² ,

21.34 y 18.94 kg/cm² respectivamente y con adición de CHPD 0.5 %,0.8%,1.2% y 1.5% de CHPD, tienen los siguientes resultados: siendo patrón 37.73 kg/cm² ; 36.21 kg/cm² , 27.87 kg/cm² , 24.13 kg/cm² y 20.38 kg/cm² respectivamente, cumpliendo con la resistencia mínima (35 kg/cm²) requerida por la NTE E.070 (2020) las dosificaciones patrón y 0.5% en ambas CTA-CHPD .Lo cual llegamos a la conclusión de que a mayor porcentaje de CTA y CHPD la resistencia comienza a descender, y la mayor resistencia es considerada al 0.5% de CTA-CHPD.

Del ensayo de la resistencia a compresión diagonal se concluye:

- ✦ La **resistencia a la compresión diagonal** en el muro de ladrillos artesanales con adición de 0.5 %,0.8%,1.2% y 1.5% de CTA, tienen los siguientes resultados: siendo patrón 5.50 kg/cm² ; 6.22 kg/cm² , 5.17 kg/cm² , 4.14 kg/cm² y 3.67 kg/cm² respectivamente y con adición de 0.5 %, 0.8%,1.2% y 1.5% de CHPD, tienen los siguientes resultados: siendo patrón 5.50 kg/cm² ; 5.9 kg/cm² , 4.77 kg/cm² , 4.42 kg/cm² y 3.75 kg/cm² respectivamente, cumpliendo con la resistencia mínima (5.1 kg/cm²) requerida por la NTE E.070 (2020) las dosificaciones patrón y 0.5% en ambas CTA-CHPD .Lo cual llegamos a la conclusión de que a mayor porcentaje de CTA y CHPD la resistencia comienza a descender, y la mayor resistencia es considerada al 0.5% de CTA-CHPD.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tomar las precauciones para la elaboración de los ladrillos artesanales para futuras investigaciones considerando aproximadamente de 30 días, desde el inicio de la obtención de las cenizas hasta la extracción y enfriamiento de los ladrillos del horno artesanal.
2. Se recomienda realizar el ensayo de compresión axial a unidades industriales y artesanales para poder determinar la variación que tienen y hacer una

comparación de cómo influye el material usado en la elaboración de ladrillo de arcilla.

3. Se recomienda utilizar un termómetro con termocuplas para un control exacto de la temperatura de incineración de las cenizas, para tener la certeza de tener una ceniza calidad con las propiedades adecuadas.

4. Se recomienda a los labradores de unidades artesanales adecuarse a los parámetros de la NTP 331.019,399.613 y la norma E.070 Albañilería, para lograr un producto con mejor proceso constructivo, antes, durante y post proceso de fabricación.

5. Se recomienda a la hora de elaborar los ladrillos artesanales la mezcla de arcilla y la ceniza se realice en seco para optimizar las propiedades y control de la mezcla.

6. Se recomienda ser muy cuidadosos al momento de la elaboración de las pilas muretes, tener muy en cuenta el ancho de las juntas, nivel y plomada ya que estos factores pueden alterar los resultados obtenidos al momento de ensayarlo.

Referencias

ABDUL RACHMAN DJAMALUDDIN . 2021. Fired clay bricks incorporating palm oil fuel ash as a sustainable building material: an industrial-scale experiment. International Journal of Sustainable Engineering. Indonesia : s.n., 2021.

Aguilar Gutierrez, Jessica Paola. 2019. ELABORACIÓN DE LADRILLOS MEDIANTE LA INCLUSIÓN DE CENIZA DE CARBÓN PROVENIENTE DE LA LADRILLERA BELLA VISTA DE TUNJA-BOYACÁ. 2019.

Alvarez Romero, Fran Yovany. 2021. Influencia de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Pomabamba, Ancash . junio 17, 2021.

Alvira, Martin. 1992. El analisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación . 1992.

Aranda, Cristian. 2018. Resistencia a flexión en vigas de concreto al sustituir en un 5% el cemento por cenizas de ichu (Stipa Ichu) . 2018.

Ardila Gonzalez, Fabio Leonardo. 2020. . Desarrollo y evaluación de un mampuesto de arcilla reforzado con fibras de acero, polvo de vidrio y ceniza volante. 2020.

Arquíñigo Trujillo, Wilson Nésto. 2015. PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL. Lima : s.n., 2015.

Arrieta, Javier and Peñaerrera, Enrique. 2001. Fabricacion de bloques de concreto con una mesa vibradora. 2001.

Barranzuela Lescano , Joyce Esther. 2014. Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura. Piura : s.n., 2014.

Barrazuela, Joyce. 2014. Proceso productivo de los ladrillos producidos en la region Piura. 2014.

Borja, Manuel. 2012. Metodología de la investigación científica para ingenieros. 2012.

Cata, Raúl. 2018. Tipos, niveles y diseños de investigación. 2018.

Chuquimamani Condori, Ronald Jheison. 2021. “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021. 2021.

Córdoba, Olber and Román, Nahum. 2019. Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz. 2019.

Cortéz Aquino, Luz. 2018. DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO, DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PRODUCIDAS ARTESANALMENTE EN EL CENTRO POBLADO DE SANTA BARBARA, DISTRITO DE BAÑOS DEL INCACAJAMARCA. CAJAMARCA-PERU : s.n., 2018.

D.ELICHE-QUESADA. 2017. Characterization and evaluation of rice husk ash and wood ash in sustainable clay matrix bricks. Ceramics International. 2017.

Das, Braja and Cera, J. 2011. Fundamentos de ingeniería geotécnica. 2011.

El tiempo. 2016. Fabricacion del ladrillo. Fabricacion del ladrillo. 2016.

Ertugrul Esmeray. 2019. Utilization of sewage sludge, oven slag and fly ash in clay brick production. [book auth.] ErtugrulEsmeray. Construction and Building Materials. 2019.

Evaluación de las propiedades físico mecánicas de ladrillos de arcilla recocida, elaborados con incorporación de residuos agrícolas. **González García, Eddy and Lizárraga Mendiola, Liliana . 2015.** México : s.n., 2015.

Evaluación de las propiedades físico mecánicas de ladrillos recocida, elaborados con incorporación de residuos agrícolas, caso chiapas, México. **García, Eddy González; Lizárraga Mendiola, Liliana L. 2015.** Chiapas : s.n., 2015.

Femenia, Paul. 2018. Metodología de investigación para estudiantes de post grado en ingeniería. 2018.

G.H.M.J. SubashiDe Silva. 2018. Journal of Building Engineering. Effect of waste rice husk ash (RHA) on structural, thermal and acoustic properties of fired clay bricks. 2018.

Gallegos, Hector and Casabonne, Carlos. 2005. Albañilería Estructural. 2005.

Galmez, Miguel. 1997. Metodos de muestreo. Montevideo: CECEA. 1997.

García, Eddy González; Lizárraga Mendiola, Liliana. 2015. Evaluación de las propiedades físico mecánicas de ladrillos de arcilla recocida, elaborados con incorporación de residuos agrícolas. México : s.n., 2015.

Gonzales, Raisirys and Salazar, Franciris. 2008. Aspectos básicos del estudio muestra y población para la elaboración de proyectos de investigación. 2008.

Haro, Carlos. 2016. Análisis comparativo de la resistencia a flexión entre el hormigón tradicional y hormigón adicionado cenizas de cascarilla de arroz (cca) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (cbc). 2016.

Instituto Tecnológico de Massachusetts. 2015. Ambientologa.net. [Online] 2015.

Jaime, Miguel and Portocarrero, Luis. 2018. Influencia de la cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión de un concreto no estructural. 2018.

Jara, ruth and Palacios, Rocio. 2015. Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto. 2015.

Llerena, Alejandro. 2019. 2019.

Martinez, Miguel. 2006. Validez y confiabilidad en metodología cualitativa. 2006.

Mella, Alejandro. 2004. Estudio, caracterización y evaluación de puzolanas locales en la masa cerámica del ladrillo. 2004.

Morillos Verastegui Janeth Vanessa. 2021. Influencia de la adición de cascarilla de arroz en la resistencia mecánica de los ladrillos de concreto. 2021.

Norma ASTM E528. Norma ASTM E518.

NTP 331.017. Norma Técnica Peruana 331.017.

NTP 339.605. Norma Técnica Peruana 339.605.

NTP 339.613. Norma Técnica Peruana 339.613.

NTP 399.604. 2002. 2002.

NTP 399.613. norma técnica peruana 399.613.

OLGA KIZINIEVIK. 2018. Eco-friendly fired clay brick manufactured with agricultural solid waste. Civil and Mechanical Engineering volume. 2018.

Pacco, Gabriela. 2019. Evaluación del comportamiento mecánico de unidades de albañilería de arcilla en muros portantes utilizados en la ciudad de Juliaca. 2019.

Quispe Terrones, Elías. 2018. Evaluación de la influencia de ceniza de biomasa en el ladrillo para muros portantes en la ciudad de Tarapoto – 2018. 2018.

Robledo, Cesar. 2006. Técnicas y procesos de investigación científica. 2006.

Rojas, Leonardo. 2015. Fabricación y evaluación del desempeño de quince ladrillos refractarios elaborados con ceniza volante producto de la combustión del carbón en las calderas de la central termoeléctrica (Colombia) a diferentes temperaturas, de acuerdo a la norma ASTM C 113. 2015.

Rosales, Rafael. 2012. Geología y caracterización física de puzolanas de la zona oriental de Guatemala. 2012.

Sacoto Romo, Juan Fernando. 2016. DISEÑO DEL PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA FÁBRICA PRODUCTORA DE LADRILLO EN LA CIUDAD DE AZOGUE. Cuenca-Ecuador : s.n., 2016.

San Bartolome, Angel. 1994. Construcciones de albañilería y comportamiento sísmico y estructural. 1994.

San Bartolome, Angel, Quiun, Daniel and Silva , Wilson. 2011. Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería. 2011.

Sanchez Valdez, Johanna and Bueno Molina, Fernando. 2008. ELABORACION DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA COCCION DE LADRILLOS EN UN HORNO DE COMBUSTION. Quito-Ecuador : s.n., 2008.

Tamayo, Mario. 2019. El proceso de la investigación científica. 2019.

TERRONES SAETA, JUAN MARIA. 2020. Study of the Incorporation of Biomass Bottom Ashes in Ceramic Materials for the Manufacture of Bricks and Evaluation of Their Leachates. 2020.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: “Propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón- hoja de palmera datilera, Ica-2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
<p>Problema General:</p> <p>¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físico - mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Evaluar cómo influye la ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en las propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>	INDEPENDIENTE	Ceniza de algodón (CTA)-hoja de palmera datilera (CHPD)	Dosificación	0% CTA y 0%CHPD	Balanza de medición	
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>La adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en las propiedades físicas en muros de ladrillo artesanal, Ica-2022.</p>				0.5% CTA y 0.5%CHPD		0.8%CTA y 0.8%CHPD
<p>¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?</p>	<p>Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>	<p>La adición ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en las propiedades mecánicas en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>	DEPENDIENTE	Muros de ladrillo artesanal	Propiedades Físicas	Variación dimensional (%)		Ficha de recolección de datos del procedimiento según NTP339.613
						Alabeo (mm)		
Absorción (%)	Ficha de recolección de datos según ensayos la NTP 339.613							
Succión (g/200cm ² /min)								
<p>¿Como influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022?</p>	<p>Determinar cómo influye la adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>	<p>La adición de ceniza de algodón-hoja de palmera datilera influye en la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo artesanal, Ica- 2022.</p>			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión por Unidad ($f'_{b}=kg/cm^2$)	Ficha de registro NTP 399.613	
						Resistencia a la Compresión axial ($f'_{m}=kg/cm^2$)	Ficha de registro NTP 399.605	
						Resistencia a la compresión diagonal ($v'_{m}=kg/cm^2$)	Ficha de registro NTP 399.621	

Anexo 2. Matriz de operacionalización de la variable

VARIABLE DE LA INVESTIGACION	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA
Ceniza de algodón- hoja de palmera datilera	<p>- Cenizas de algodón: el tallo de algodón es un residuo agrícola formado compuestos de celulosa fibrosa típica que contienen sílice (SiO₂). (Rodríguez,D y J.M, 1991)</p> <p>-Ceniza de hoja de palmera de datilera: Es una palmera dioica de tronco único a menudo con brotes en su base, de hasta 30 m de altura y 20 a 50 cm de diámetro, cubierto con los restos de las hojas viejas. Hojas pinnadas, espinosas. (Infojardin, 2002)</p>	<p>-Las propiedades de la ceniza del tallo del algodón servirán para determinar la resistencia optima del ladrillo artesanal en muros al ser adicionadas en 0%, 0.5%,0.8%, 1.2% y 1.5% del volumen total de este.</p> <p>-Las propiedades de la ceniza de palmera de dátíl servirán para determinar la resistencia optima del ladrillo artesanal en muros al ser adicionadas en 0%,0.5%,0.8%, 1.2% y 1.5% del volumen total de este.</p>	Dosificación	<p>0% CTA y 0%CHPD</p> <p>0.5% CTA y 0.5%CHPD</p> <p>0.8%CTA y 0.8%CHPD</p> <p>1.2% CTA y 1.2%CHPD</p> <p>1.5% CTA y 1.5%CHPD</p>	Razón	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de Investigación: Cuasi Experimental</p> <p>Población: 882 ladrillos</p>
Muros de ladrillo artesanal	- Las propiedades en muros de albañilería están indicadas en este estudio como la resistencia de compresión uniaxial, compresión axial y compresión diagonal a las que se encuentra sometido dicho elemento. (NTP 399.621, 2004)	-Es la resistencia máxima a los diferentes tipos de cargas que va a soportar los muretes de albañilería fabricados con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón y ceniza de palmera de dátíl.	<p>Propiedades Físicas</p> <p>Propiedades Mecánicas</p>	<p>Variación Dimensional (%)</p> <p>Alabeo (mm)</p> <p>Absorción (%)</p> <p>Succión (g/200cm²/min)</p> <p>Resistencia a la Compresión (f' b=kg/cm²)</p> <p>Resistencia a la Compresión axial (f' m=kg/cm²)</p> <p>Resistencia a la compresión diagonal (v' m=kg/cm²)</p>	Razón	<p>Muestreo: No probabilístico</p> <p>Muestra: 392 ensayos</p> <p>Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento de Investigación: Fichas de recopilación de datos</p>

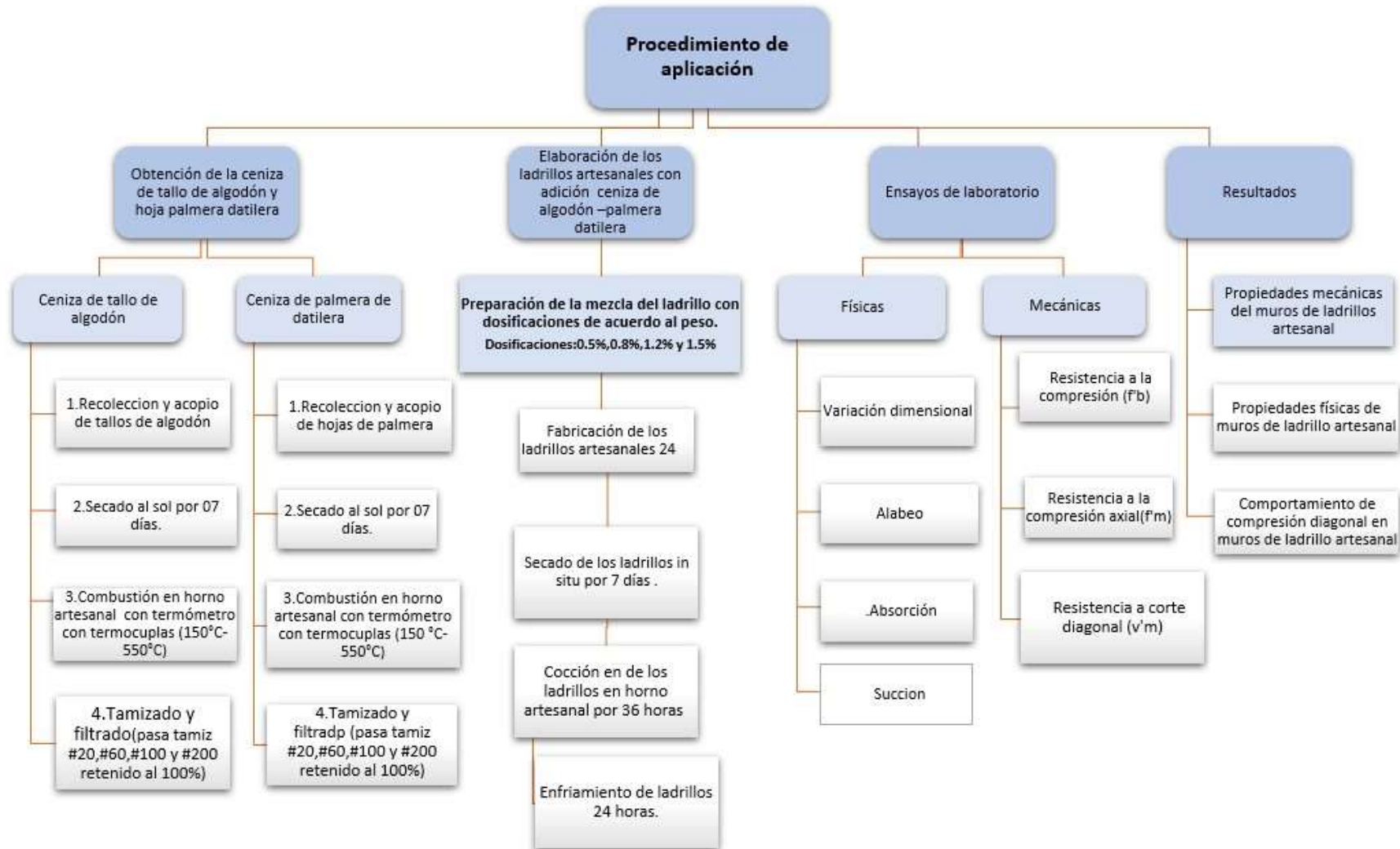
Anexo 3. Cuadro de Dosificaciones

Título: “Propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón- hoja de palmera datilera, Ica-2022”

AUTOR	TITULO	Año	Material	Porcentajes (%)	Variacion Dimensional (%)			Alabeo (mm)		Absorción (%)	Ensayo Resistencia a la compresion (f _b =kg/cm ²)	Ensayo a la resistencia a la compresion axial en pilas (f _m =kg/cm ²)	Ensayo a compresion diagonal (v'm=corte)
					Ancho	Largo	Altura	Cara Sup	Cara Inf				
Br. 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	Normal	0.02%	-0.49	0.71	0.7	0.9	9.72%		37.18	3.22
				10.00%	-0.25	-0.52	0.47	0.43	0.8	4.49%		41.48	3.65
				15.00%	0.25	-0.59	-0.05	0.73	0.75	9.30%		44.26	4.02
				20.00%	0.33	0.01	0.05	0.73	0.98	5.30%		24.34	3.01
Br. Chuquimamani Condori, Ronald Jheison	“Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021”	2021	CENIZA DE TALLO DE ALGODÓN	0.00%	2.21%	0.78%	1.63%	2.300	1.33	22.65%	59.01	33.5	
				1.00%	2.08%	1.21%	2.05%	3.28	1.9	20.11%	67.77	46.84	
				3.00%	2.00%	0.85%	2.47%	2.9	1.93	22.92%	64.78	41.4	
				5.00%	3.04%	0.94%	1.14%	2.55	3.5	24.13%	56.25	34.7	
Alvarez Romero, Fran Yovany	Influencia de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Pomabamba, Ancash - 2021	2021	CENIZA DE PAJA DE TRIGO	0.00%						15.78%	50.58	58.11	
				2.00%						16.21%	52.31	53.82	
				4.00%						17.60%	52.56	51.71	
				6.00%						18.14%	51.98	48.49	
(JANETH VANESSA MORILLOS VERÁSTEGUI-2020)	“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS LADRILLOS DE CONCRETO”	2021	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	0.00%						15.78%	50.58	58.11	
				2.00%						16.21%	52.31	53.82	
				4.00%						17.60%	52.56	51.71	
				6.00%						18.14%	51.98	48.49	
Córdova Tineo Oliver	Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019	2019	CASCARILLA DE ARROZ	1.50%							83.67		
				3.00%							85.13		
				4.50%							77.29		
STIAN DAVID DEULOFEUTH CARRE	INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN FINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA.	2016	ASERRIN	Normal						22.03%			
				3.00%						19.51%			
				5.00%						19.48%			
				7.00%						18.36%			
				10.00%						20.65%			
Quispe Terrones, Elías	Evaluación de la influencia de ceniza de biomasa en el ladrillo para muros portantes en la ciudad de Tarapoto – 2018	2018	CENIZA DE BIOMASA	0							131.21		
				5.00%						12.39%	94.94		
				10.00%						11.61%	70.72		
				15.00%						12.07%	63.47		
				20.00%						12.26%	48.6		

ANEXO 4. Procedimiento de la investigación.

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN



PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 5. Ensayos de laboratorio



MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: D.TTO. DE ICA - PROV. DE ICA - D.PTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	180	181	183	184	100	98	103	102	87	89	85	87
M-2	183	184	187	187	102	100	105	104	85	85	88	85
M-3	183	181	187	188	99	98	103	101	88	87	84	83
M-4	184	185	187	190	100	99	105	102	84	84	85	86
M-5	181	181	185	184	99	98	103	100	87	87	86	86
M-6	182	184	186	188	101	101	104	103	88	86	88	87
M-7	180	180	188	190	100	100	104	102	83	84	84	87
M-8	182	184	190	190	101	100	104	103	90	87	86	87
M-9	182	182	188	188	101	101	103	104	87	88	85	84
M-10	184	185	190	189	103	102	103	105	86	87	84	85

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	182.0	101.0	87.0
M-2	185.5	103.0	86.0
M-3	185.0	100.5	85.5
M-4	186.5	101.5	85.0
M-5	183.0	100.0	86.5
M-6	185.0	102.5	87.5
M-7	184.5	101.5	84.5
M-8	186.5	102.0	87.5
M-9	185.0	102.5	86.0
M-10	187.0	103.5	85.5

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	185.0	104.0	86.1
V%	2.63	4.33	

Prolongación Av. Matias Monzonilla N° 905, Ica
 epicret_peru@gmail.com
 +51 946 971 126

Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosas Huanca Borda
 MSC. Ing. Civil
 EPICRET

MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de hoja de palmera datilera

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	183	185	190	189	101	100	104	105	87	86	85	86
M-2	185	185	188	189	103	102	105	106	88	86	87	85
M-3	183	180	188	185	99	98	103	105	86	85	87	83
M-4	185	183	188	189	100	101	109	103	86	87	88	87
M-5	185	185	190	189	101	103	104	106	86	85	85	86
M-6	180	180	185	187	99	100	103	102	88	87	84	84
M-7	185	185	190	189	101	100	102	100	86	87	85	86
M-8	185	186	189	187	100	101	105	107	87	89	85	87
M-9	185	184	190	188	100	100	105	104	90	88	87	89
M-10	184	185	192	195	100	99	103	106	85	86	85	87

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	187.0	102.5	86.0
M-2	187.0	104.0	86.5
M-3	184.0	101.5	85.5
M-4	186.5	103.5	87.0
M-5	187.5	103.5	85.5
M-6	183.0	101.0	86.0
M-7	187.5	101.0	86.0
M-8	187.0	103.5	87.0
M-9	187.0	102.5	88.5
M-10	189.0	102.0	86.0

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	186.6	102.5	87.0
Vk	1.82	2.38	4.00

Prolongación Av. Matías Manzonilla N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128



Especialista En Proyectos
 De Ingeniería De Concreto E.I.R.L
 Angel Rosan Luna Borda
 MIPROF N° 13304

MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	185	184	190	188	100	100	104	105	87	88	84	84
M-2	185	185	189	190	102	100	102	101	90	89	88	84
M-3	183	182	191	186	99	104	102	101	85	86	85	87
M-4	185	188	194	185	98	109	107	105	85	85	87	85
M-5	183	182	187	190	100	99	104	104	87	88	84	85
M-6	184	183	189	185	100	101	105	103	86	85	86	85
M-7	185	182	188	187	100	100	102	104	85	87	80	81
M-8	185	185	190	190	100	101	104	105	85	85	83	86
M-9	183	182	186	180	100	100	103	106	86	85	85	83
M-10	179	180	184	185	98	99	101	103	85	83	83	84

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	187.0	102.5	86.0
M-2	187.5	101.5	88.0
M-3	185.5	101.5	86.0
M-4	188.0	105.0	85.5
M-5	185.5	102.0	86.0
M-6	185.5	102.5	85.5
M-7	185.5	101.5	83.5
M-8	187.5	102.5	85.0
M-9	183.0	102.5	85.0
M-10	182.0	100.5	84.0

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	185.7	102.2	
Vk	2.26	2.67	

 Prolongación Av. Matías Manzanillo N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería En Concreto E.I.R.L.
Angel Rosan Huanga Borda
 MSc. ING. CIVIL CIP 53304

MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRUTUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	183	184	192	193	106	106	100	98	85	85	83	85
M-2	185	186	187	190	104	106	101	102	87	85	85	85
M-3	182	183	188	187	105	104	99	99	86	85	86	85
M-4	183	181	186	188	102	109	100	100	83	84	86	8
M-5	185	184	188	187	105	107	100	102	84	85	84	84
M-6	183	184	188	190	106	105	100	100	85	85	84	83
M-7	185	183	192	190	106	106	101	102	85	84	85	85
M-8	186	186	188	186	102	106	87	87	85	87	87	86
M-9	182	182	189	189	104	105	100	101	86	87	86	86
M-10	175	174	181	185	103	102	95	96	84	82	80	82

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	188.0	102.5	84.5
M-2	187.0	103.5	85.5
M-3	185.0	102.0	85.5
M-4	184.5	113.0	65.5
M-5	186.0	103.5	84.5
M-6	186.5	103.0	84.5
M-7	187.5	104.0	85.0
M-8	186.5	95.5	86.5
M-9	185.5	102.5	86.5
M-10	179.0	99.0	82.0

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)


	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	185.6	102.9	83.0
V%	2.34	2.05	7.74

 Prolongación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería De Concreto, E.I.R.L.

Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL, CIP 53304

EPICRET / 

**MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHARUAY, ILIAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DFTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DFTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	179	181	183	185	98	99	100	100	83	84	85	84
M-2	183	183	189	188	100	99	106	105	85	85	85	85
M-3	180	181	183	182	101	101	102	102	85	85	84	82
M-4	181	181	186	185	105	105	102	100	85	84	85	85
M-5	182	182	185	186	104	105	101	100	85	84	87	82
M-6	183	181	183	185	100	102	98	99	82	87	89	82
M-7	183	184	186	187	100	101	105	105	86	85	86	85
M-8	188	189	183	184	100	100	104	103	83	85	83	85
M-9	181	181	181	183	100	100	98	100	85	88	86	87
M-10	181	181	186	188	104	103	101	101	86	85	87	85

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	182.0	99.5	84.0
M-2	186.0	102.5	85.0
M-3	181.5	101.5	84.0
M-4	183.5	103.0	85.0
M-5	184.0	102.5	84.5
M-6	183.0	100.0	85.0
M-7	185.0	103.0	85.5
M-8	186.0	102.0	84.0
M-9	181.5	99.5	86.5
M-10	184.0	102.5	86.0

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	183.7	101.5	85.0
V%	3.34	3.26	5.64



**MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	178	180	186	184	105	103	98	97	85	83	81	82
M-2	184	184	189	189	100	101	105	105	85	86	85	85
M-3	186	187	185	182	100	99	102	106	87	88	87	86
M-4	188	187	187	188	105	104	101	101	85	87	85	88
M-5	189	189	182	182	100	100	103	104	86	86	84	84
M-6	184	182	188	188	100	100	106	105	84	87	85	84
M-7	185	183	186	187	105	108	100	101	86	86	86	87
M-8	180	180	185	188	105	107	101	100	86	87	85	86
M-9	184	186	180	178	92	92	102	100	84	81	80	80
M-10	183	184	187	187	105	102	102	100	88	86	87	87

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	182.0	101.0	83.0
M-2	186.5	103.0	85.5
M-3	185.0	102.0	87.0
M-4	187.5	103.0	86.5
M-5	185.5	102.0	85.0
M-6	185.5	103.0	85.0
M-7	185.5	103.5	86.5
M-8	183.5	103.5	86.0
M-9	182.0	96.5	81.5
M-10	185.5	102.5	87.0

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	184.9	102.0	85.9
V%	2.71	2.86	5.22

MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)




	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	185	187	180	181	100	100	98	100	83	83	81	81
M-2	190	187	184	183	100	102	103	102	85	86	86	86
M-3	185	185	188	190	103	104	103	102	85	85	85	87
M-4	183	185	186	186	102	102	102	103	85	85	87	86
M-5	183	186	189	190	105	105	100	100	90	87	88	87
M-6	185	184	187	18	104	102	101	101	84	86	88	87
M-7	184	184	190	187	104	103	100	101	85	86	86	86
M-8	187	190	186	187	101	101	102	104	83	85	82	84
M-9	185	184	184	187	103	104	101	101	87	89	87	86
M-10	186	183	186	186	102	102	102	101	87	87	87	87

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	183.5	99.5	82.0
M-2	186.0	102.0	86.0
M-3	187.0	103.0	85.5
M-4	185.0	102.5	86.0
M-5	187.0	102.5	88.0
M-6	183.5	102.0	86.5
M-7	186.5	102.0	86.0
M-8	187.5	102.0	83.5
M-9	185.0	102.5	87.5
M-10	185.5	102.0	87.0

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	181.7	102.0	85.8
Vk	4.39	2.86	4.87

 Prolongación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Civil E.I.R.L.
Angel Rosan Huanca Borda
 EPICRET S.R.L.

**MEDIDA DEL TAMAÑO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DFTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: Patrón

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)			
M-1	180	186	188	191	105	105	100	101	85	84	86	88
M-2	185	185	190	191	104	100	101	100	84	83	85	86
M-3	185	187	191	188	107	105	102	102	85	85	85	85
M-4	188	185	188	187	107	105	100	101	85	87	85	85
M-5	185	187	186	186	107	108	102	102	85	85	83	84
M-6	184	182	186	185	102	102	100	98	85	85	83	88
M-7	185	184	186	186	103	103	100	101	85	88	85	86
M-8	182	183	187	185	102	104	100	101	83	82	84	85
M-9	184	185	187	185	104	109	100	100	84	85	87	87
M-10	185	189	190	190	105	103	103	100	85	86	85	86

TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1	186.5	103.0	86.0
M-2	188.0	101.5	84.5
M-3	188.0	104.0	85.0
M-4	187.0	103.5	85.5
M-5	186.0	105.0	84.5
M-6	184.5	100.5	85.5
M-7	185.5	102.0	86.0
M-8	184.5	102.0	83.5
M-9	185.5	103.5	86.0
M-10	187.5	103.0	85.5

TABLA 3: VARIACIÓN DIMENSIONAL (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
De	190.0	105.0	90.0
Dp	185.3	102.8	85.2
V% _L	1.95	2.34	1.33

Prolongación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128



Especialista En Proyectos
 De Ingeniería En Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosado Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL - CIP 63304

**MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTD. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	0	2	2	2
M-2	0	0	3	2	3
M-3	1	0	1	1	1
M-4	1	0	2	3	3
M-5	0	0	0	1	1
M-6	0	0	1	1	1
M-7	2	0	2	2	2
M-8	0	0	2	2	2
M-9	1	0	2	1	2
M-10	2	0	2	2	2



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería en Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosari Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

**MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de hojas de palmera datilera

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	0	2	3	3
M-2	1	0	3	1	3
M-3	2	0	2	2	2
M-4	1	1	2	2	2
M-5	0	0	1	1	1
M-6	0	0	2	1	2
M-7	2	0	2	2	2
M-8	2	0	2	2	2
M-9	1	0	1	2	2
M-10	2	0	2	1	2



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosar Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMEIRA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	3	0	2	1	3
M-2	2	0	2	2	2
M-3	2	0	1	2	2
M-4	3	1	2	2	3
M-5	2	0	2	2	2
M-6	2	1	2	1	2
M-7	1	0	0	2	2
M-8	2	0	2	1	2
M-9	1	1	1	1	1
M-10	2	1	2	3	3



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L
 Angel Rosas Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	CÓNCAVO (mm)		CONVEKO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	3	1	3	2	3
M-2	1	1	2	0	2
M-3	1	1	2	2	2
M-4	2	1	2	1	2
M-5	1	0	2	2	2
M-6	2	1	2	2	2
M-7	2	0	1	2	2
M-8	2	0	3	1	3
M-9	3	1	1	2	3
M-10	2	0	2	2	2



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosal JUANCA BORDA
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

**MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DITTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	0	1	2	2
M-2	1	0	3	0	3
M-3	1	1	0	1	1
M-4	2	0	1	1	2
M-5	2	1	1	1	2
M-6	1	0	2	2	2
M-7	1	1	1	1	1
M-8	2	0	2	1	2
M-9	2	0	2	1	2
M-10	0	0	2	2	2



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería en Concreto, E.I.R.L.
 Angel Rosa Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL, CIP 53304

**MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

	CÓNCAVO (mm)		CONVEJO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	0	1	1	1
M-2	1	0	0	2	2
M-3	1	0	0	4	4
M-4	0	0	0	3	3
M-5	1	0	2	2	2
M-6	1	0	0	1	1
M-7	0	0	1	2	2
M-8	1	0	1	0	1
M-9	1	1	3	2	3
M-10	0	1	0	2	2



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Construcción E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA.
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	1	2	2	2
M-2	1	0	2	1	2
M-3	2	0	1	1	2
M-4	1	0	0	2	2
M-5	1	1	2	1	2
M-6	1	0	1	2	2
M-7	0	0	1	3	3
M-8	1	0	1	1	1
M-9	0	0	1	1	1
M-10	0	0	1	1	1



Especialistas en Proyectos
 De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosado Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

**MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de tallo de algodón

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	0	1	1	1
M-2	2	0	0	2	2
M-3	2	0	1	2	2
M-4	2	0	1	1	2
M-5	2	1	2	2	2
M-6	2	1	2	2	2
M-7	2	0	2	2	2
M-8	3	0	3	2	3
M-9	2	0	2	2	2
M-10	3	1	1	2	3



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

**MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 NTP 339.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTD. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: Patrón

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
M-1	1	0	2	1	2
M-2	1	0	3	0	3
M-3	1	0	2	1	2
M-4	1	0	0	2	2
M-5	1	0	0	1	1
M-6	2	1	2	2	2
M-7	1	0	2	1	2
M-8	1	1	1	1	1
M-9	1	0	0	2	2
M-10	1	0	2	3	3



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de hoja de palmera datilera

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2541	3079	21.2%
M - 2	2511	3055	21.7%
M - 3	2530	3072	21.4%
M - 4	2552	3101	21.5%
M - 5	2530	3067	21.2%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			21.4%



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2615	3152	20.5%
M - 2	2635	3145	20.3%
M - 3	2523	3032	20.2%
M - 4	2853	3194	20.4%
M - 5	2580	3113	20.7%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.4%



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto - E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL - CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2443	2921	19.6%
M - 2	2450	2920	19.2%
M - 3	2417	2891	19.6%
M - 4	2426	2898	19.5%
M - 5	2520	3002	19.1%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			19.4%



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto .E.I.R.L.
 Ange Rosari Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JULIAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2570	3096	20.5%
M - 2	2485	3004	20.9%
M - 3	2629	3168	20.5%
M - 4	2586	3124	20.8%
M - 5	2603	3146	20.9%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.7%



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L
 Angel Resan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: D.TTO. DE ICA - PROV. DE ICA - D.P.T.O. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2555	3085	20.7%
M - 2	2509	3030	20.8%
M - 3	2517	3041	20.8%
M - 4	2521	3050	21.0%
M - 5	2637	3178	20.5%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.6%



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2515	3023	20.2%
M - 2	2554	3079	20.6%
M - 3	2550	3072	20.5%
M - 4	2529	3042	20.3%
M - 5	2525	3047	20.7%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.4%



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería y Concreto. E.I.R.L.
 Angel Rosen Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2505	3028	20.9%
M - 2	2543	3069	20.7%
M - 3	2496	3020	21.0%
M - 4	2474	2990	20.9%
M - 5	2444	2953	20.8%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			20.8%



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L
 Angel Rosari Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.5% Ceniza de tallo de algodón

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2414	2935	21.6%
M - 2	2480	3005	21.2%
M - 3	2420	2937	21.4%
M - 4	2390	2904	21.5%
M - 5	2380	2885	21.2%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			21.4%



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto. E.I.R.L.
 Angel Rosan Puanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DFTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: Patrón

	PESO SECO (g)	PESO SAT. 24H (g)	% ABSORCIÓN
M - 1	2627	3033	15.5%
M - 2	2659	3082	15.9%
M - 3	2530	2926	15.7%
M - 4	2629	3037	15.5%
M - 5	2570	2977	15.8%
% ABSORCIÓN PROMEDIO			15.7%



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rpsan Huanca Borda
 MSc. ING. CIVIL CIP 53304

**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.7	10.6	198.22	2643	2728	85.8
M - 2	18.4	10.5	193.20	2664	2754	93.2
M - 3	18.6	10.3	191.58	2678	2769	95.0
M - 4	18.6	10.5	195.30	2617	2704	89.1
M - 5	18.7	10.2	190.74	2608	2687	82.8
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						89.2



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto. E.I.R.L.
 Angel Rosari Huanca Borda
 /MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.8	10.6	199.28	2527	2629	102.4
M - 2	19.2	10.5	201.60	2544	2641	96.2
M - 3	18.4	10.4	191.36	2553	2662	113.9
M - 4	18.6	10.3	191.58	2427	2527	104.4
M - 5	18.5	10.4	192.40	2562	2655	96.7
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						102.7



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosán Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304



**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**





SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.5	10.5	194.25	2500	2598	100.9
M - 2	18.7	10.9	203.83	2476	2578	100.1
M - 3	18.5	10.3	190.55	2544	2643	103.9
M - 4	18.5	10.5	194.25	2484	2592	111.2
M - 5	18.6	10.4	193.44	2574	2667	96.2
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						102.5



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería en Concreto E.I.R.L.
Angel Rosal Huanca Borda
MCC. ING. CIVIL - CIP 53164

📍 Prolongación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
✉ epicret.peru@gmail.com
☎ +51 946 971 128

EPICRET /    

**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: D.TTO. DE ICA - PROV. DE ICA - D.PTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.6	10.4	193.44	2504	2609	108.6
M - 2	18.8	10.5	197.40	2475	2573	99.3
M - 3	18.7	10.5	196.35	2485	2592	109.0
M - 4	18.5	10.5	194.25	2525	2624	101.9
M - 5	18.4	10.3	189.52	2598	2697	104.5
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						104.7



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería De Concreto, E.I.R.L.
 Angel Rosas Huanca Borda
 M.Sc. ING. CIVIL CIP 53304

**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.4	10.9	200.56	2595	2688	92.7
M - 2	18.7	10.3	192.61	2560	2647	90.3
M - 3	18.6	10.4	193.44	2503	2595	95.1
M - 4	18.6	10.6	197.16	2608	2692	85.2
M - 5	18.6	10.4	193.44	2621	2714	96.2
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						91.9



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosar Huanca Borda
 MSc. ING. CIVIL. CIP 63304

**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	19.0	10.4	197.60	2505	2600	96.2
M - 2	18.7	10.6	198.22	2611	2689	78.7
M - 3	18.5	10.5	194.25	2523	2612	91.6
M - 4	18.5	10.5	194.25	2571	2664	95.8
M - 5	18.4	10.2	187.68	2483	2563	85.3
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						89.5




Especialistas En Proyectos
De Ingeniería De Concreto .E.I.R.L
Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDÍA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.7	10.7	200.09	2517	2617	100.0
M - 2	18.5	10.3	190.55	2584	2691	112.3
M - 3	18.7	10.4	194.48	2547	2649	104.9
M - 4	18.5	10.3	190.55	2495	2598	108.1
M - 5	18.4	10.4	191.36	2574	2668	98.2
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						104.7




 Especialista En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosal Huancan Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDÍA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	18.8	10.8	203.04	2430	2536	104.4
M - 2	18.7	10.3	192.61	2490	2583	96.6
M - 3	18.4	10.3	189.52	2469	2570	106.6
M - 4	18.5	10.4	192.40	2488	2596	112.3
M - 5	18.7	10.4	194.48	2380	2482	104.9
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						105.0



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería En Concreto E.I.R.L.
 Angel Roxon Muanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

**PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: Patrón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M - 1	19.0	10.4	197.60	2705	2792	88.1
M - 2	18.5	10.3	190.55	2747	2835	92.4
M - 3	18.5	10.5	194.25	2729	2810	83.4
M - 4	18.5	10.5	194.25	2712	2793	83.4
M - 5	18.5	10.6	196.10	2741	2835	95.9
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm²)						88.6



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería y Construcción E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: Patrón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F ^b (Kg/cm ²)
M - 1	18.30	10.25	187.58	127.16	12966.51	69.13
M - 2	18.60	10.41	193.63	147.62	15052.81	77.74
M - 3	18.35	10.43	191.30	178.76	18228.16	95.29
M - 4	18.30	10.35	189.31	135.01	13766.97	72.72
M - 5	18.50	9.89	182.87	162.14	16533.42	90.41

F ^b PROMEDIO (Kg/cm ²)	81.06
---	-------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm ²)	11.32
--------------------------------------	-------

F ^b (Kg/cm ²)	69.73
--------------------------------------	-------



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Koser Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kN)	CARGA (Kg)	F ^b (Kg/cm ²)
M - 1	18.55	10.42	193.29	191.56	19533.37	101.06
M - 2	18.95	10.54	199.73	154.11	15714.60	78.68
M - 3	18.75	10.65	199.69	196.04	19990.20	100.11
M - 4	18.70	10.56	197.38	205.30	20934.44	106.06
M - 5	18.80	10.79	202.85	168.62	17194.18	84.76

F ^b PROMEDIO (Kg/cm ²)	94.13
---	--------------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm ²)	11.75
--------------------------------------	--------------

F ^b (Kg/cm ²)	82.38
--------------------------------------	--------------



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería De Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosa Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F ^{'b} (Kg/cm ²)
M - 1	18.50	10.77	199.15	154.80	15784.96	79.26
M - 2	19.25	10.88	209.34	135.46	13812.86	65.98
M - 3	18.75	10.36	194.25	171.87	17525.58	90.22
M - 4	19.35	11.00	212.85	147.31	15021.20	70.57
M - 5	19.45	11.15	216.77	127.68	13019.53	60.06

F^{'b} PROMEDIO (Kg/cm²) **73.22**

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) **11.81**

F^{'b} (Kg/cm²) **61.41**



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kN)	CARGA (Kg)	F _b (Kg/cm ²)
M - 1	18.45	10.43	192.43	107.55	10966.87	56.99
M - 2	19.35	11.23	217.30	123.70	12613.69	58.05
M - 3	18.90	11.07	209.13	150.95	15392.37	73.60
M - 4	18.95	11.01	208.54	127.90	13041.96	62.54
M - 5	18.05	10.94	197.47	165.47	16872.98	85.45

F _b PROMEDIO (Kg/cm ²)	67.33
---	-------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm ²)	12.08
--------------------------------------	-------

F _b (Kg/cm ²)	55.25
--------------------------------------	-------



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
 Angel Roxan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 63304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kN)	CARGA (Kg)	f _b (Kg/cm ²)
M - 1	18.75	10.73	201.09	110.97	11315.61	56.27
M - 2	19.25	10.67	205.40	106.25	10834.31	52.75
M - 3	18.60	10.48	194.84	139.56	14230.93	73.04
M - 4	18.80	10.48	197.02	161.58	16476.31	83.63
M - 5	18.45	10.44	192.53	123.14	12556.59	65.22

f _b PROMEDIO (Kg/cm ²)	66.18
---	-------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm ²)	12.56
--------------------------------------	-------

f _b (Kg/cm ²)	53.62
--------------------------------------	-------



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto. E.I.R.L.
 Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F'b (Kg/cm ²)
M - 1	18.45	10.66	196.58	177.90	18140.46	92.28
M - 2	18.50	10.46	193.42	186.84	19052.07	98.50
M - 3	18.40	10.64	195.68	233.98	23858.94	121.93
M - 4	18.25	10.58	192.99	167.40	17069.78	88.45
M - 5	18.85	10.95	206.31	193.57	19738.33	95.67

F'b PROMEDIO (Kg/cm ²)	99.37
------------------------------------	-------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm ²)	13.16
--------------------------------------	-------

F'b (Kg/cm ²)	86.20
---------------------------	-------



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosar Buanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613**

SOLICITANTE(S): ANDÍA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F _b (Kg/cm ²)
M - 1	18.20	10.38	188.92	176.22	17969.15	95.12
M - 2	18.60	11.23	208.79	181.25	18482.06	88.52
M - 3	18.50	10.67	197.30	144.12	14695.92	74.48
M - 4	18.90	10.52	198.83	130.80	13337.66	67.08
M - 5	18.10	10.63	192.31	132.94	13555.89	70.49

F_b PROMEDIO (Kg/cm²)	79.14
---	--------------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	12.10
---	--------------

F_b (Kg/cm²)	67.04
--	--------------



Especialistas En Proyectos
De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosas Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F ^b (Kg/cm ²)
M - 1	18.15	10.35	187.85	152.17	15516.77	82.60
M - 2	19.25	11.25	216.47	121.35	12374.06	57.16
M - 3	19.25	10.50	202.13	134.18	13682.33	67.69
M - 4	19.15	10.56	202.13	125.96	12844.14	63.54
M - 5	18.85	10.22	192.65	99.40	10135.82	52.61

F ^b PROMEDIO (Kg/cm ²)	64.72
---	-------

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm ²)	11.55
--------------------------------------	-------

F ^b (Kg/cm ²)	53.17
--------------------------------------	-------



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosar Huanca Borda
 MSC/ING. CIVIL CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: D.TTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de tallo de algodón

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F _b (Kg/cm ²)
M - 1	18.90	10.41	196.65	133.21	13583.42	69.07
M - 2	18.90	10.80	204.12	107.65	10977.07	53.78
M - 3	18.10	10.41	188.42	150.48	15344.45	81.44
M - 4	19.10	10.86	207.43	147.63	15053.83	72.57
M - 5	18.45	10.70	197.32	93.19	9502.58	48.16

F_b PROMEDIO (Kg/cm²) **65.00**

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) **13.73**

F_b (Kg/cm²) **51.28**



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
Angel Rosas Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMEIRA DATILEIRA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmeira datilera

DETALLES DEL PRISMA
 NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
 NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
 FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
 FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO
 MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO 1
 PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f'm (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f'mt INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	18.50	10.00	29.00	185.00	90.43	9221.15	49.84	2.90	0.89	1.00	44.26
M - 2	28	18.00	10.00	30.00	180.00	70.44	7182.77	39.90	3.00	0.91	1.00	36.31
M - 3	28	18.20	10.10	29.70	183.82	106.17	10826.15	58.90	2.94	0.90	1.00	52.83
PROMEDIO (Kg/cm²)												44.47

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 8.26

f'mt (Kg/cm²) 36.21



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería y Concreto, E.I.R.L.

Angel Rosin Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304
 EPICRET

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDÍA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de hoja de palmera datilera

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
 NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
 FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
 FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
 PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	19.30	10.80	29.20	208.44	76.37	7787.45	37.36	2.70	0.84	1.00	31.56
M - 2	28	19.00	10.70	30.00	203.30	91.62	9342.49	45.95	2.80	0.87	1.00	39.83
M - 3	28	19.00	10.70	29.60	203.30	67.55	6888.07	33.88	2.77	0.86	1.00	29.09
PROMEDIO (Kg/cm²)												33.50

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	5.63
---	------

f_{mt} (Kg/cm²)	27.87
---	-------



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto. E.I.R.L.
 Angel Rogan Juanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: D.TTO. DE ICA - PROV. DE ICA - D.PTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	19.20	10.60	28.60	203.52	56.20	5730.71	28.16	2.70	0.84	1.00	23.75
M - 2	28	19.20	9.90	29.40	190.08	59.34	6050.50	31.83	2.97	0.90	1.00	28.76
M - 3	28	19.00	10.50	28.10	199.50	65.11	6539.27	33.28	2.68	0.84	1.00	27.91
PROMEDIO (Kg/cm²)												26.81

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 2.68

f_{mt} (Kg/cm²) 24.13



Especialistas En Proyectos De Ingeniería En Concreto E.I.R.L.
 Angol Rosales Huancabamba Borda
 M.S.C. ING. CIVIL CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
 NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
 FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
 FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
 PROPORCIÓN: 1:3


	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	F _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	F _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	18.50	10.10	28.80	186.85	56.20	5730.71	30.67	2.85	0.88	1.00	26.91
M - 2	28	18.70	10.00	29.00	187.00	47.34	4827.26	25.81	2.90	0.89	1.00	22.92
M - 3	28	18.80	10.30	27.40	193.64	47.11	4803.81	24.81	2.66	0.84	1.00	20.72
PROMEDIO (Kg/cm²)												23.52

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 3.14

F_{mt} (Kg/cm²) 20.38



Especialistas En Proyectos De Ingeniería De Concreto E.I.R.L.
 Angel R. Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

EPICRET / 

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2

NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3

FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022

FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I

PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	19.00	10.10	29.00	191.90	90.30	9207.89	47.98	2.87	0.88	1.00	42.31
M - 2	28	18.50	10.00	30.00	185.00	103.52	10555.99	57.06	3.00	0.91	1.00	51.92
M - 3	28	18.30	10.30	29.10	188.49	85.90	8759.22	46.47	2.83	0.87	1.00	40.50
PROMEDIO (Kg/cm²)												44.91

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 6.14

f_{mt} (Kg/cm²) 38.77



Especialistas En Proyectos De Ingeniería En Concreto .E.I.R.L
 Angel Rogan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605**

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	18.10	10.00	27.80	181.00	67.33	6865.64	37.93	2.78	0.86	1.00	32.68
M - 2	28	18.30	10.50	28.90	192.15	83.59	8523.67	44.36	2.75	0.86	1.00	37.95
M - 3	28	18.00	10.50	29.30	189.00	54.97	5605.29	29.66	2.79	0.86	1.00	25.62
PROMEDIO (Kg/cm²)												32.08

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) **6.19**

f_{mt} (Kg/cm²) **25.90**



Especialistas En Proyectos De Ingeniería y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Roca Blanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	18.60	10.10	27.10	187.86	41.71	4253.17	22.64	2.68	0.84	1.00	19.02
M - 2	28	19.10	10.00	28.00	191.00	57.20	5832.68	30.54	2.80	0.87	1.00	26.45
M - 3	28	18.80	10.30	28.40	193.64	49.84	5082.18	26.25	2.76	0.86	1.00	22.48
PROMEDIO (Kg/cm²)												22.65


DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 3.71

f_{mt} (Kg/cm²) 18.94



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L

Angel R. Asari Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

EPICRET / 

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, #HON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DFTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DFTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
 NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
 FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
 FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
 PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	18.50	10.00	28.20	185.00	69.18	7054.28	38.13	2.82	0.87	1.00	33.19
M - 2	28	18.80	10.20	28.10	191.76	59.01	6017.25	31.38	2.75	0.86	1.00	26.86
M - 3	28	19.00	10.90	29.10	207.10	52.18	5320.79	25.69	2.67	0.84	1.00	21.51
PROMEDIO (Kg/cm²)												27.19

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 5.85

f_{mt} (Kg/cm²) 21.34



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosar Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.605

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: Patrón

DETALLES DEL PRISMA
 NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO: 2
 NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS: 3
 FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA: 13/02/2022
 FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO
 MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO 1
 PROPORCIÓN: 1 : 3

	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	18.30	10.00	28.20	183.00	101.91	10391.76	56.79	2.82	0.87	1.00	49.43
M - 2	28	18.40	10.20	27.50	187.68	94.52	9638.20	51.35	2.70	0.84	1.00	43.30
M - 3	28	18.20	10.20	25.20	185.64	86.57	8827.54	47.55	2.47	0.80	1.00	37.85
PROMEDIO (Kg/cm²)												43.52

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 5.79

f_{mt} (Kg/cm²) 37.73



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosán Juanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	600	613	102	857.77	87492.52	59.04	0.67	1.00	0.67	6.88
M - 2	28	606	601	100	853.49	85348.52	65.61	0.77	1.00	0.77	7.84
M - 3	28	602	600	98	849.94	83294.47	48.15	0.58	1.00	0.58	5.89
PROMEDIO (Kg/cm²)											6.87

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	0.97
---	-------------



V'm (Kg/cm ²)	5.90
Especialistas En Proyectos De Ingenieros Y Concreto E.I.R.L	

Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de hoja de palmera datilera

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1:4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm INDIVIDUAL (MPa)	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	615	609	105	865.51	90878.46	47.07	0.52	1.00	0.52	5.28
M - 2	28	619	607	98	866.95	84961.54	48.74	0.57	1.00	0.57	5.85
M - 3	28	600	602	102	849.94	86694.24	37.17	0.43	1.00	0.43	4.37
PROMEDIO (Kg/cm²)											5.17

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	0.75
---	------



V'm (Kg/cm²) 4.42
 Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
 Angel Rosas Juanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304
 EPICRET

**ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621**

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de hoja de palmera datilera

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	AREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	609	614	97	864.80	83885.49	36.36	0.43	1.00	0.43	4.42
M - 2	28	601	598	99	847.82	83934.54	41.28	0.49	1.00	0.49	5.01
M - 3	28	599	601	99	848.53	84004.40	30.79	0.37	1.00	0.37	3.74
PROMEDIO (Kg/cm²)											4.39

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 0.64

V'm (Kg/cm²) 3.75



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L

Angel Rosan Wanca Borda
 MSC EPICRET

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.5% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V _{ni} (MPa)	FACTOR EDAD	V _{ni} (Mpa) INDIVIDUAL	V _m INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	602	607	97	854.90	82925.24	52.07	0.63	1.00	0.63	6.40
M - 2	28	597	603	99	848.54	84005.34	69.23	0.82	1.00	0.82	8.40
M - 3	28	595	608	99	850.70	84219.21	57.37	0.68	1.00	0.68	6.95
PROMEDIO (Kg/cm²)											7.25

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	1.03
---	------

V_m (Kg/cm²)	6.22
--	------



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto .E.I.R.L.
Angel Rosari Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL / CIP 53304
 EPICRET /

Prolongación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: D.TTO. DE ICA - PROV. DE ICA - D.P.T.O. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 0.8% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	592	601	100	843.60	84360.24	47.76	0.57	1.00	0.57	5.77
M - 2	28	604	602	103	852.77	87835.51	64.53	0.73	1.00	0.73	7.49
M - 3	28	605	610	104	859.14	89350.77	48.15	0.54	1.00	0.54	5.50
PROMEDIO (Kg/cm²)											6.25

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	1.08
---	------

V'm (Kg/cm²)	5.17
--------------------------------	------



Especialistas En Proyectos De Ingeniería En Concreto .E.I.R.L

Angel Rosan Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL C.I.E. 53304
 EPICRET

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DITTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.2% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	601	613	103	858.47	88422.37	36.87	0.42	1.00	0.42	4.25
M - 2	28	600	593	104	843.59	87733.66	42.85	0.49	1.00	0.49	4.98
M - 3	28	609	612	96	853.38	84611.24	52.07	0.62	1.00	0.62	6.28
PROMEDIO (Kg/cm²)											5.17

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 1.02

V'm (Kg/cm²) 4.14



Especialistas en Proyectos De Ingeniería y Concreto .E.I.R.L

Angel Rosan Ruanca Borda
 MSc. ING. CIVIL CIP 53304
 EPICRET / [Facebook] [Instagram] [LinkedIn] [YouTube]

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: 1.5% Ceniza de tallo de algodón

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	592	598	95	841.47	79939.44	43.64	0.55	1.00	0.55	5.57
M - 2	28	606	597	97	850.67	82515.31	31.09	0.38	1.00	0.38	3.84
M - 3	28	593	608	102	849.30	86628.75	36.38	0.42	1.00	0.42	4.28
PROMEDIO (Kg/cm²)											4.56

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²)	0.90
---	------

V'm (Kg/cm²)	3.67
--------------------------------	------



Specialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
Angel Rojas Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL CIP 53304
 EPICRET / [Facebook] [Instagram] [Twitter] [LinkedIn]

📍 Prolongación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
 ✉ epicret.peru@gmail.com
 ☎ +51 946 971 128

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.621

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: Patrón

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD: ARCILLA
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA: SÓLIDA (O MACIZA)
FECHA DE ELABORACIÓN DEL MURETE: 13/02/2022
FECHA DE ENSAYO: 13/03/2022

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO: CEMENTO SOL - TIPO I
PROPORCIÓN: 1 : 4

	EDAD (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
M - 1	28	610	612	99	864.09	85544.48	57.36	0.67	1.00	0.67	6.84
M - 2	28	605	600	103	852.07	87763.31	46.45	0.53	1.00	0.53	5.40
M - 3	28	608	599	102	853.50	87057.16	56.19	0.65	1.00	0.65	6.58
PROMEDIO (Kg/cm²)											6.27

DESV. ESTÁNDAR (Kg/cm²) 0.77

V'm (Kg/cm²) 5.50



Especialistas En Proyectos De Ingeniería y Concreto E.I.R.L

Angel Roman Juanca Borda
 MSC. ING. CIVIL, CIP 53304
 EPICRET

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
ASTM D6913 - NTP 339.128

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MATERIAL: SUELO CON FINES DE USO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUM.	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	0.26	0.09	0.09	99.91
Nº 20	0.840	1.41	0.50	0.59	99.41
Nº 40	0.425	3.97	1.41	2.00	98.00
Nº 60	0.250	5.09	1.81	3.81	96.19
Nº 100	0.150	6.78	2.41	6.21	93.79
Nº 140	0.106	8.35	2.96	9.17	90.83
Nº 200	0.075	12.28	4.36	13.53	86.47
< Nº 200	FONDO	243.76	86.47	100.00	0.00
		281.9	100.0		

Peso inicial seco (g):	281.9
Peso después del lavado (g):	38.1

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Contenido de Humedad (%):	-
Límite líquido:	37
Límite plástico:	21
Índice de plasticidad:	16

OBSERVACIONES:	
Balonería o bloques >3":	NO PRESENTA
Grava (%):	0.00
Arena (%):	13.53
Finos (%):	86.47
Cu:	-
Cc:	-

CURVA GRANULOMÉTRICA


Especialistas en Proyectos de Ingeniería y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosar Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129 - ASTM D 4319

SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO

PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.

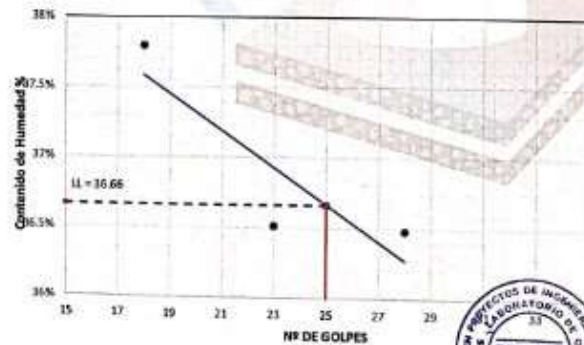
PROCEDENCIA: DITO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA

FECHA: MARZO DEL 2022

MUESTRA: SUELO CON FINES DE USO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Tara	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	T-12	T-6	6	X-4	X-3
Masa de la tara (g)	12.07	11.24	18.24	5.76	5.36
Masa muestra húmeda + tara (g)	27.26	28.14	37.09	30.17	9.25
Masa muestra seca + tara (g)	23.20	23.62	31.92	9.40	8.56
Masa muestra húmeda (g)	15.19	16.90	18.85	4.41	3.89
Masa muestra seca (g)	11.13	12.38	13.68	3.64	3.20
Masa del agua (g)	4.06	4.52	5.17	0.77	0.69
Contenido de humedad (%)	36.48	36.51	37.79	21.15	21.56
Número de golpes	28	23	18		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LL	37
LP	21
IP	16



Especialista En Proyectos
 De Ingeniería De Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosar Huanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR EL MÉTODO SUCS Y AASHTO
NTP 339.134 - NTP 339.135

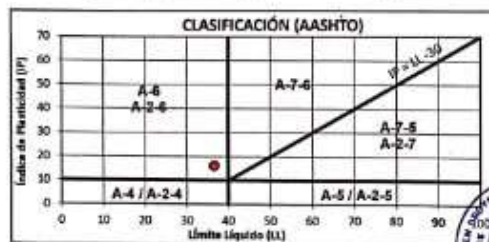
SOLICITANTE(S): ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
PROCEDENCIA: DTTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: MARZO DEL 2022
MUESTRA: SUELO CON FINES DE USO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913 / D6913M - 17		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	76.200	100.00
2"	50.800	100.00
1 1/2"	38.100	100.00
1"	25.400	100.00
3/4"	19.000	100.00
1/2"	12.500	100.00
3/8"	9.500	100.00
Nº 4	4.750	100.00
Nº 10	2.000	99.91
Nº 20	0.840	99.41
Nº 40	0.425	98.00
Nº 60	0.250	96.19
Nº 100	0.150	93.79
Nº 140	0.106	90.83
Nº 200	0.075	86.47
< Nº 200	—	0.00

Cu	-
Cc	-

DATOS DE LA MUESTRA			
%w	-	Peso esp. (g/cm3)	-
LL	37	%Grava	0.00
LP	21	%Arena	13.53
IP	16	%Finos	86.47

CLASIFICACIÓN SUCS			
Suelo de grano:	FINO (C)	Gradación:	-
<15% Grava:	-	Bolones o bloques:	NO PRESENTA
CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD		



CLASIFICACIÓN AASHTO	
A-6 (14)	IG = 14

$$IG = (F - 35) \left\{ 0.2 + 0.005(LL - 40) \right\} + 0.01(F - 15)(IP - 10)$$



Especialistas En Proyectos De Ingeniería Y Concreto E.I.R.L.
 Angel Rosah Juanca Borda
 MSC. ING. CIVIL. CIP 53304

Prologación Av. Matías Manzanilla N° 905, Ica
 epicret.peru@gmail.com
 +51 946 971 128

EPICRET /

INFORME DE CONTROL DE TEMPERATURA

SOLICITANTE: ANDIA MACHARUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
UBICACION: DFTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DFTO. DE ICA
FECHA: FEBRERO DEL 2022

DATOS

DEL EQUIPO DE MEDICION: HORNO ARTESANAL
MARCA: NO PRESENTA
MODELO: NO PRESENTA
NUMERO DE SERIE: NO PRESENTA
PROCEDENCIA: NO PRESENTA
IDENTIFICACION: NO PRESENTA

FECHA Y LUGAR:

Se hizo el control el 02 de febrero del 2022.
 El control se realizo in situ, el horno esta ubicado en PARCONA - ICA

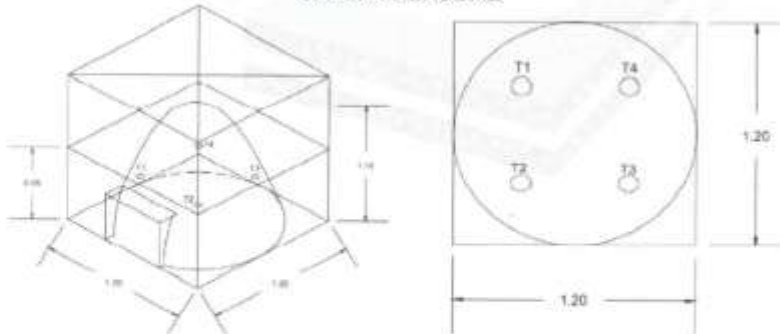
CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura °C: 29.3 °C
 Humedad Relativa %: 42 %

EQUIPO USADO: Se utilizo un termómetro de Indicación Digital con DataLogger de 4 canales/termocuplas.

Rango de medicion: -200°C~1370°C; -328°F~2498°F
 Precision: 0.1%rdg+0.7°C; ±0.1%rdg+1.4°F
 Resolucion: 0.1°C; 0.1°F
 Condiciones de funcionamiento: 0 °C a 50 °C (<80 % HR)

UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Especialistas en Proyectos
 De Ingeniería y Concreto E.I.R.L.

Angel Rosa Huancá Borda
 MSC. ING. CIVIL - CIP 53304

INFORME DE CONTROL DE TEMPERATURA

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
UBICACION: DFTO. DE ICA , PROV. DE ICA - DFTO. DE ICA
FECHA: FEBRERO DEL 2022

DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA - QUEMA DE HOJAS DE PALMERA DE DATIL

Hora de Inicio: 11:00 a.m.
 Hora final: 01:30 p.m.

Grafico de control de temperatura individual

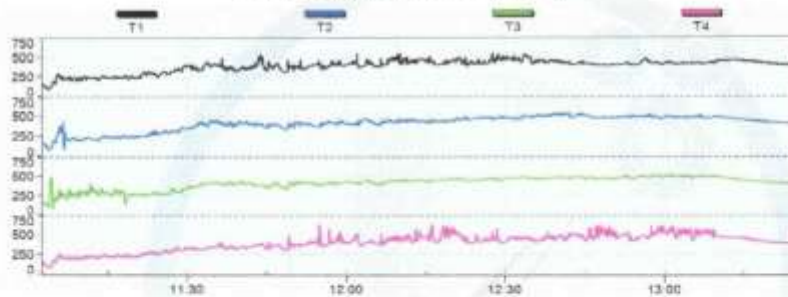
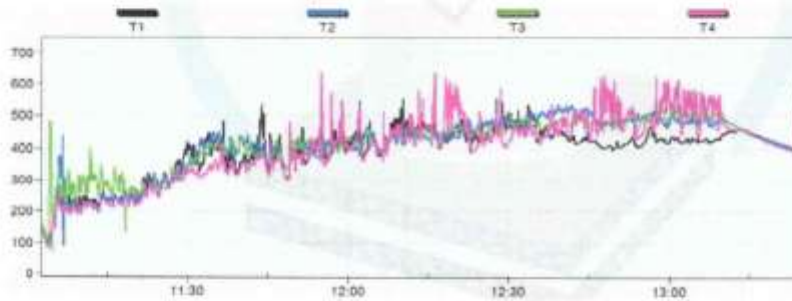


Grafico de control de temperatura - comparativo



RESUMEN:

T1 MAX:	575.1 °C	PROMEDIO T1:	390.7 °C
T2 MAX:	536.3 °C	PROMEDIO T2:	409.0 °C
T3 MAX:	532.5 °C	PROMEDIO T3:	410.8 °C
T4 MAX:	636.6 °C	PROMEDIO T4:	400.0 °C



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería En Concreto. E.I.R.L.
 Argal Rosales Inca Borda
 M.D.C. INGENIERIA CIVIL CIP 63304

INFORME DE CONTROL DE TEMPERATURA

SOLICITANTE: ANDIA MACHAHUAY, JUAN AGUSTIN - SAYRITUPAC RODRIGUEZ, JHON DIEGO
PROYECTO: PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS EN MUROS DE LADRILLO ARTESANAL, ADICIONANDO CENIZA DE ALGODÓN - HOJA DE PALMERA DATILERA, ICA - 2022.
UBICACION: DPTO. DE ICA - PROV. DE ICA - DPTO. DE ICA
FECHA: FEBRERO DEL 2022

DATOS

DEL EQUIPO DE MEDICION: HORNO ARTESANAL
MARCA: NO PRESENTA
MODELO: NO PRESENTA
NUMERO DE SERIE: NO PRESENTA
PROCEDENCIA: NO PRESENTA
IDENTIFICACION: NO PRESENTA

FECHA Y LUGAR:

Se hizo el control el 03 de febrero del 2022.
 El control se realizo in situ, el horno esta ubicado en PARCONA - ICA

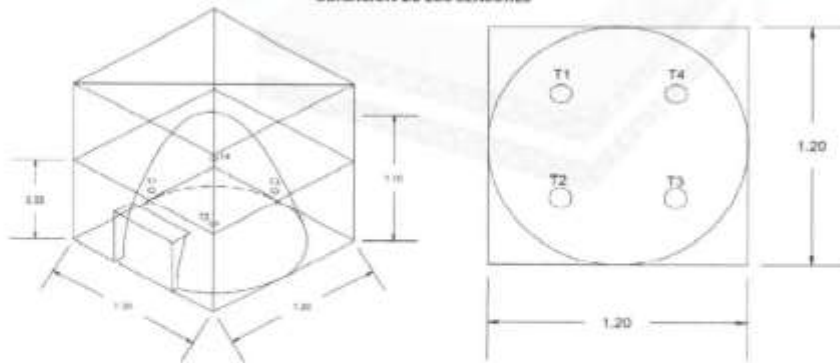
CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura °C: 30.2 °C
 Humedad Relativa %: 39 %

EQUIPO USADO: Se utilizo un termometro de indicacion digital con Datalogger de 4 canales/termocoplas.

Rango de medicion: -200°C~-1370°C; -328°F~2498°F
 Precision: 0.1%rdg+0.7°C; ±0.1%rdg+1.4°F
 Resolucion: 0.1°C; 0.1°F
 Condiciones de funcionamiento: 0 °C a 50 °C (<80 % HR)

UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Especialistas En Proyectos
 De Ingeniería, Concreto, E.I.R.L.
 Angiel Roman Huancaborda
 MSC. ING. CIVIL, CIP 53304

ANEXO 6. MAPAS Y PLANOS

TITULO: “Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2022”

AUTOR: Br. Andia Machahuay Juan Agustín, Br. Sayritupac Rodríguez Jhon Diego

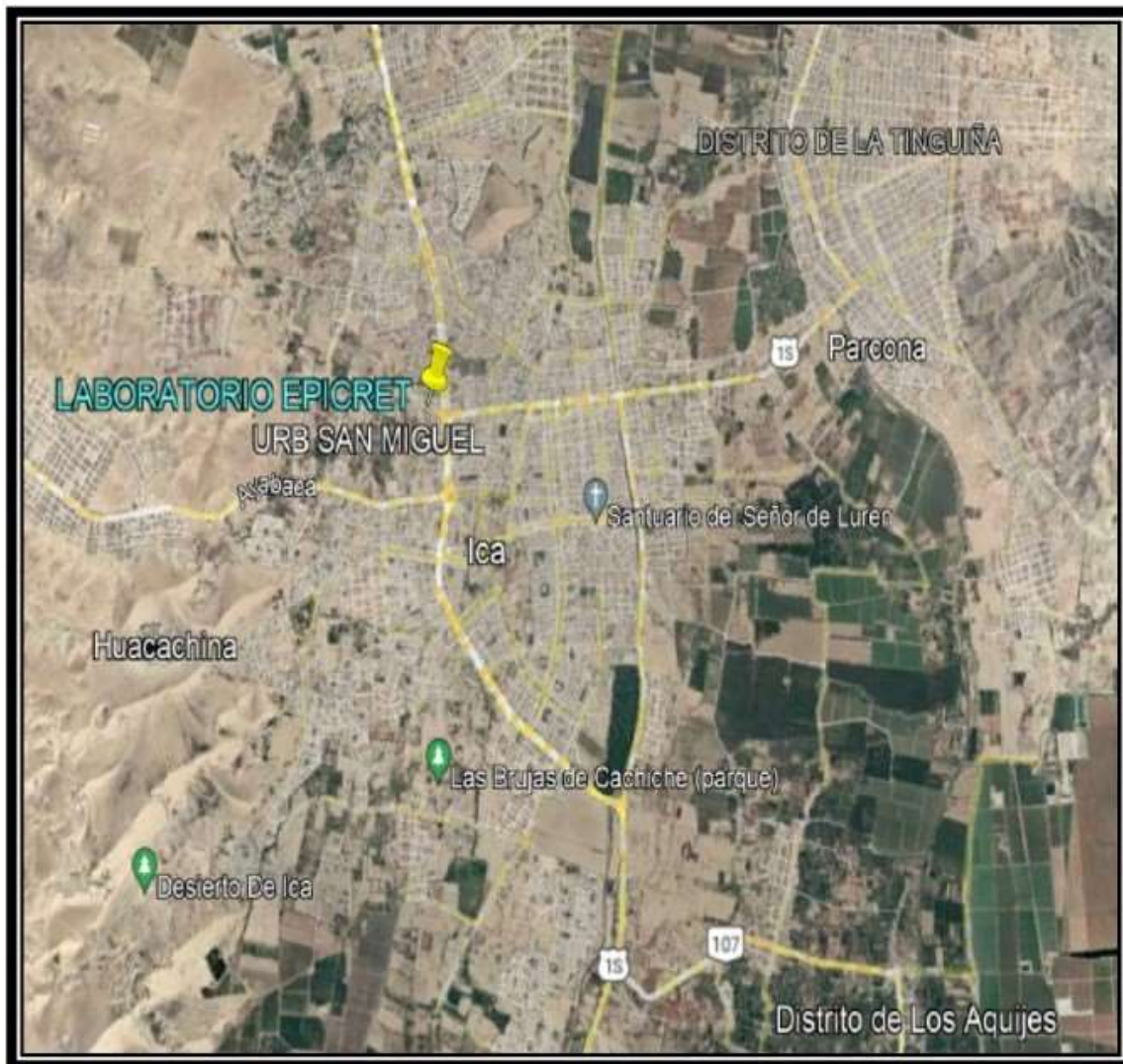
A.6.1. UBICACIÓN POLÍTICA

DEPARTAMENTO : Ica

PROVINCIA : Ica

DISTRITO : Ica





PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/500



PLANO DE LOCALIZACION
ESC 1/5000

PLANO DE UBICACION	
DIRECCION:	EPICRET, Av. José Matias Manzanilla N° 905, Ica 11004
DISTRITO:	ICA PROVINCIA: ICA DEPARTAMENTO: ICA
PROYECTO:	Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil Ica-2022
PLANO:	UBICACION - LOCALIZACION
FECHA:	ENERO 2022
ESCALA:	INDICADA
LAMINA N°:	PU-01





PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/500



PLANO DE LOCALIZACION
ESC 1/5000

PLANO DE UBICACION			
DIRECCION:		Centro Poblado. Santa Isabel de Orongo	
DISTRITO:		PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:
PARCONA		ICA	ICA
PROYECTO: Analisis de las propiedades fisicas-mecanicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodon-datil, Ica-2022			
PLANO:			LAMINA N°:
UBICACION - LOCALIZACION			PU-02
FECHA:	ESCALA:		
ENERO 2022	INDICADA		





PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/500



PLANO DE LOCALIZACION
ESC 1/5000

PLANO DE UBICACION			
DIRECCION: Carr. Panamericana Sur 318 , Santiago			
DISTRITO: SANTIAGO		PROVINCIA: ICA	DEPARTAMENTO: ICA
PROYECTO: Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil.Ica-2022			
PLANO: UBICACION - LOCALIZACION			LAMINA N°: PU-03
FECHA: ENERO 2022	ESCALA: INDICADA		



ANEXO 7. Panel fotográfico.



Foto 01. Plantas de algodón



Foto 02. Plantas de palmera datilera



Foto 03. Acopio de plantas de algodón



Foto 04. Acopio de palmera datilera



Foto 05. Transporte de algodón



Foto 06. Transporte de palmera datilera



Foto 07. Secado de tallos de algodón. datilera.



Foto 08. Secado de hojas palmera



Foto 09. Horno artesanal, perforacion 04 puntos.



Foto 10. Prueba de termometro.



Foto 11. Combustion tallos de algodón. datilera.



Foto 12. Combustio de hoja palmera datilera.



Foto 13. Ceniza tallos de algodón.



Foto 14. Ceniza de hoja palmera datilera.



Foto 15. Tamizado



Foto 16. Tamizado



Foto 17. Tamizado



Foto 18. Tamizado



Foto 19. Molde para ladrillos artesanales

Foto 20. Material seco + ceniza



Foto 21. Mezclado.

Foto 22. Mezcla homogénea.



Foto 23. Mezcla con agua homogeneidad.



Foto 24. Reposo de 24, para



Foto 25. Mezcla con agua



Foto 26. Reposo de 24, para homogeneidad.



Foto 27. Material seco + ceniza



Foto 28. Material seco + ceniza



Foto 27. Material seco + ceniza.



Foto 28. Ladrillos artesanales.



Foto 29. Material seco + ceniza + agua

Foto 30. Ladrillos artesanales.



Foto 31. Material seco + ceniza + agua



Foto 32. Elaboracion de Ladrillos artesanales.



Foto 33. Horno artesanal para coccion.



Foto 34. Horno artesanal para coccion.



Foto 35. Ladrillos despues de coccion.



Foto 36. Horno artesanal para coccion.



Foto 37. Ladrillos en laboratorio



Foto 38. Ladrillos en laboratorio



Foto 39. Ensayo de Succion.



Foto 40. Ensayo de Succion



Foto 39. Ensayo de Absorcion.



Foto 40. Ensayo de Alabeo



Foto 41. Ensayo de Variacion dimensional.



Foto 42. Ladrillos artesanales para ensayos.



Foto 43. Ensayo de compresion unidad



Foto 44. Ensayo de compresion unidad



Foto 45. Elaboracion de pilas



Foto 46. Elaboracion de pilas



Foto 47. Ensayo de compresion axial



Foto 48. Ensayo de compresion axial



Foto 49. Ensayo de compresion axial



Foto 50. Pilas luego de ensayar.



Foto 51. Elaboracion de muretes.



Foto 52 Elaboracion de muretes.



Foto 53. Elaboracion de muretes.

Foto 54 Elaboracion de muretes



Foto 55. Elaboracion de muretes.



Foto 56 Elaboracion de muretes

ANEXO 8. Certificado de calibración



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

Instrument
Rangos
Measurement range
FABRICANTE
Manufacturer
Modelo
Model
Serie
Identification number

Ubicación de la máquina
Location of the machine

Norma de referencia
Norm of used reference

Intervalo calibrado
Calibrated interval

Solicitante
Customer

Dirección
Address

Ciudad
City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)
Measurement standard

Tipo / Modelo
Type / Model

Rangos
Measurement range

Fabricante
Manufacturer

No. serie
Identification number

Certificado de calibración
Calibration certification

Incertidumbre de medida
Uncertainty of measurement

Método de calibración
Method of calibration

Unidades de medida
Units of measurement

FECHA DE CALIBRACIÓN
Date of calibration

FECHA DE EXPEDICIÓN
Date of issue

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS
Number of pages of the certificate including annexes

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized signatures

Téc. Gilmer A. Huamán Poggioma
Responsable Técnico de Metrología

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

1 000 kN

YU FENG

STYE – 2000

110910

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L

NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)

Del 10% al 100% del Rango

ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L

PRO.MATIAS MANZANILLA NRO. 905 ICA – ICA – ICA

ICA

T71P / ZSC

150 tn

OHAUS / KELI

B504530209 / 5M56609

N° INF – LE – 618 – 21

0.060 %

Comparación Directa

Sistema Internacional de Unidades (SI)

2022 – 01 – 19

2022 – 01 – 22

Pág. 1 de 3

3





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **018-2022 GLF**
Pag. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN **Resolución:** 0.002 kN

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kN	kN	kN	No Aplica	kN	No Aplica
10	100.00	100.15	100.20		100.09	
20	200.00	200.51	200.17		200.27	
30	300.00	300.80	300.55		300.58	
40	400.00	400.27	400.20		400.23	
50	500.00	500.81	500.65	No Aplica	500.61	No Aplica
60	600.00	600.44	600.26		600.27	
70	700.00	700.70	700.55		700.89	
80	800.00	800.20	800.09		800.14	
90	900.00	900.33	900.75		900.60	
100	1 000.00	1001.30	1001.28		1001.21	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
10	100.00	-0.15	0.11			0.002	0.093
20	200.00	-0.16	0.17			0.001	0.122
30	300.00	-0.21	0.08			0.001	0.086
40	400.00	-0.06	0.02			0.001	0.084
50	500.00	-0.14	0.04	No Aplica	No Aplica	0.000	0.084
60	600.00	-0.05	0.03			0.000	0.084
70	700.00	-0.10	0.05			0.000	0.084
80	800.00	-0.02	0.01			0.000	0.084
90	900.00	-0.06	0.05			0.000	0.084
100	1 000.00	-0.13	0.01			0.000	0.084
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: **28.5 °C**
Temperatura Máxima: **28.7 °C**

Humedad Mínima: **45.0 %Hr**
Humedad Máxima: **45.0 %Hr**



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **C&L LABORATORIO S.A.C.**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 018-2022 GLF
Pag. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios acces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
0,21	0,17	No Aplica	No Aplica	0,00	0,001

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 0.5 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizado patrones trazables de Si calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / 5M56609, Patrón utilizado Celda de carga de 150 t. con incertidumbre del orden de 0.060 % con INFORME TECNICO LEA – PUCP. INF – LE – 618 – 21.

OBSERVACIONES.

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición: "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
8. Se adjunta al certificado la estampilla de calibración No. 018-2022 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS
SUPERVISOR
LABORATORIO
Téc. Gilmer A. Huaman Poquioma
Responsable Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°020-2022 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2022-01-22

1. SOLICITANTE : ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L

DIRECCION : PRO.MATIAS MANZANILLA NRO. 905 ICA - ICA - ICA

2. EQUIPO DE MEDICION: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : A&A INSTRUMENTES

MODELO : ATHX-2A

NÚMERO DE SERIE : 15767

PROCEDENCIA : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

UBICACIÓN : LABORATORIO

Descripción del Termometro del Equipo

Tipo : Digital

Alcance de Indicación : 1 °C a 250 °C

División de Escala : 0,1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACION

Calibrado el 2022-01-19

La calibración se realizó en el LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-016 "Calibración de Medios con Aire como Medio Termostático", edición 2, Junio 2009; del SNM-INDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACION

	Inicial	Final
Temperatura °C	30,6	30,6
Humedad Relativa %HR	35	35

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termopigias	CC - 6319 - 2021

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

G & L LABORATORIO 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.



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

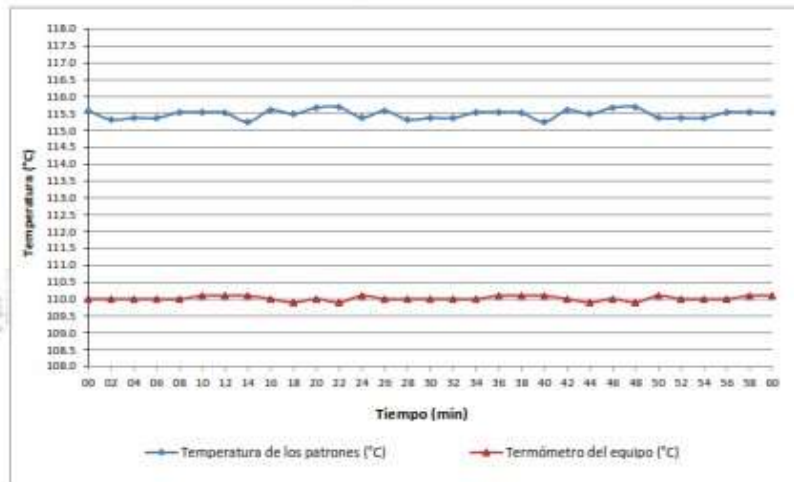
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

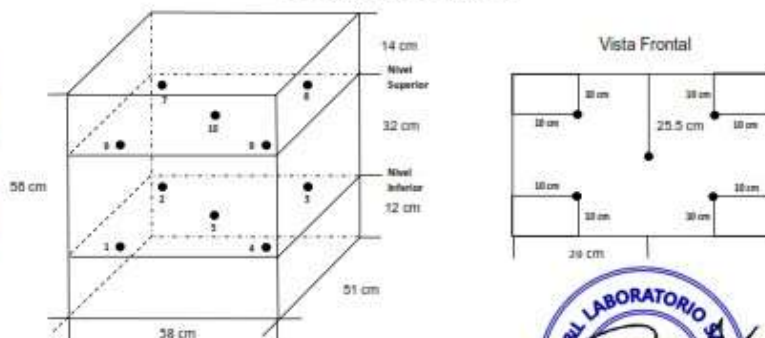


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°020-2022 GLT
Página 4 de 4

DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE CALIBRACION 110 °C ± 10 °C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 6 cm de altura sobre sus respectivos niveles.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°020-2022 GLT

Página 3 de 4

8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocuplas calibradas en los puntos de medición se muestra en la página 4.

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C

Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

9. FOTOGRAFIA DEL INTERIOR DEL EQUIPO





CERTIFICADO DE CALIBRACION N°020-2022 GLT

Página 2 de 4

7. RESULTADOS DE MEDICION

TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	113.5	114.0	112.4	110.7	111.3	110.0	115.5	119.2	120.3	110.3	115.0	9
02	110.0	113.3	114.3	112.3	110.4	111.3	115.0	115.5	118.2	119.9	110.4	115.3	8.6
04	110.0	113.2	114.1	112.3	110.6	111.3	115.5	115.6	118.6	120.1	110.2	115.4	8.6
06	110.0	113.2	114.4	112.4	110.6	111.2	115.6	115.8	118.0	120.2	110.3	115.4	9.0
08	110.0	113.2	114.0	112.7	110.7	111.2	115.0	115.8	118.5	120.1	110.4	115.5	8.9
10	110.1	113.3	114.2	112.6	110.7	111.2	115.7	115.7	119.0	120.6	110.4	115.5	9.4
12	110.1	113.3	114.3	112.5	110.4	111.2	115.6	115.9	119.4	120.3	110.3	115.5	9.1
14	110.1	113.3	114.1	112.3	110.2	111.1	115.0	115.4	118.5	120.3	110.7	115.3	9.2
16	110.0	113.4	114.0	112.4	110.8	111.3	115.9	115.8	119.3	120.7	110.4	115.6	9.4
18	109.9	113.3	114.1	112.6	110.6	111.3	115.8	115.6	119.0	120.3	110.3	115.5	9
20	110.0	113.5	114.4	112.5	110.9	111.4	115.7	115.7	119.3	120.9	110.4	115.7	9.5
22	109.9	113.6	114.6	112.7	110.9	111.4	115.9	115.5	119.5	120.4	110.2	115.7	9
24	110.1	113.2	114.1	112.4	110.6	111.3	115.5	115.6	118.8	120.1	110.2	115.4	8.8
26	110.0	113.5	114.6	112.4	110.7	111.3	116.0	115.5	119.2	120.3	110.3	115.6	9.0
28	110.0	113.3	114.3	112.3	110.4	111.3	115.6	115.5	118.2	119.9	110.4	115.3	8.6
30	110.0	113.2	114.1	112.3	110.6	111.3	115.5	115.6	118.0	120.1	110.2	115.4	8.8
32	110.0	113.2	114.4	112.4	110.6	111.2	115.0	115.8	118.0	120.2	110.3	115.4	9
34	110.0	113.2	114.6	112.7	110.7	111.2	115.8	115.8	118.6	120.1	110.4	115.5	8.9
36	110.1	113.3	114.2	112.6	110.7	111.2	115.7	115.7	119.0	120.6	110.4	115.5	9.4
38	110.1	113.3	114.3	112.5	110.4	111.2	115.6	115.9	119.4	120.3	110.3	115.5	9.1
40	110.1	113.3	114.1	112.3	110.2	111.1	115.6	115.4	118.5	120.3	110.7	115.3	9.2
42	110.0	113.4	114.0	112.4	110.8	111.3	115.9	115.8	119.3	120.7	110.4	115.6	9.4
44	109.9	113.3	114.1	112.6	110.6	111.3	115.8	115.6	119.0	120.3	110.3	115.5	9
46	110.0	113.5	114.4	112.5	110.9	111.4	115.7	115.7	119.3	120.9	110.4	115.7	9.5
48	109.9	113.6	114.6	112.7	110.9	111.4	115.9	115.5	119.5	120.4	110.2	115.7	9
50	110.1	113.2	114.1	112.4	110.6	111.3	115.5	115.6	118.8	120.1	110.2	115.4	8.8
52	110.0	113.2	114.1	112.3	110.6	111.3	115.5	115.6	118.0	120.1	110.2	115.4	8.8
54	110.0	113.2	114.4	112.4	110.6	111.2	115.0	115.8	118.0	120.2	110.3	115.4	9
56	110.0	113.2	114.6	112.7	110.7	111.2	115.8	115.8	118.6	120.1	110.4	115.5	8.9
58	110.1	113.3	114.2	112.6	110.7	111.2	115.7	115.7	119.0	120.6	110.4	115.5	9.4
60	110.1	113.3	114.3	112.5	110.4	111.2	115.6	115.9	119.4	120.3	110.3	115.5	9.1
T. PROM.	110.0	113.3	114.3	112.5	110.6	111.3	115.7	115.7	119.9	120.3	110.3	115.5	
T. MAX	110.1	113.5	114.6	112.7	110.9	111.4	116.0	115.9	119.5	120.9	110.4	115.7	
T. MIN	109.9	113.2	114.0	112.3	110.2	111.1	115.5	115.4	118.0	119.9	110.2	115.3	
DTT	0.2	0.6	0.6	0.4	0.7	0.3	0.5	0.5	1.5	1.0	0.7		

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	120.9	0.3
Mínima Temperatura Medida	111.1	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.5	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	9.1	0.3
Estabilidad Medida (±)	0.75	0.04
Uniformidad Medida	9.5	0.3

T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T. Prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
T. MAX: Temperatura máxima.
T. MIN: Temperatura mínima.
DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 022-2022 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-01-22

1. SOLICITANTE : ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L

DIRECCION : PRO.MATIAS MANZANILLA NRO. 905 ICA – ICA – ICA

2. INSTRUMENTO DE MEDICION : **BALANZA**

MARCA : OHAUS

MODELO : R21PE30ZH

NUMERO DE SERIE : B846372653

ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 10 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRONICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-01-19

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3° - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACION

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L
PRO.MATIAS MANZANILLA NRO. 905 ICA – ICA – ICA

Gilmer Antonio Huamán Quiroma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono
(01) 622 - 5814
Celular
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
30.0 30.0

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga máxima (g)	R(g)	ΔL(g)	E _c (g)	Carga (g)	R(g)	ΔL(g)	E _c (g)	E _{cor} (g)
1	10	10	0.5	0.0	10,000	9,999	0.5	-1.0	-1.0
2		10	0.5	0.0		10,000	0.4	0.1	0.1
3		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0
4		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0
5		10	0.5	0.0		10,000	0.4	0.1	0.1

(*) valor entre 0 y 10 g Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
17.1 17.1

Carga (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(*)
	R(g)	ΔL(g)	E _c (g)	E _{cor} (g)	R(g)	ΔL(g)	E _c (g)	E _{cor} (g)	
10	10	0.5	0.0	0.0	10	0.5	0.0	0.0	10
20	20	0.5	0.0	0.0	20	0.5	0.0	0.0	10
100	100	0.5	0.0	0.0	100	0.5	0.0	0.0	10
500	500	0.6	-0.1	-0.1	500	0.5	0.0	0.0	10
1,000	1,000	0.5	0.0	0.0	1,000	0.6	-0.1	-0.1	10
5,000	5,000	0.6	-0.1	-0.1	5,000	0.5	0.0	0.0	10
10,000	10,004	0.5	4.0	4.0	10,004	0.5	4.0	4.0	20
15,000	15,006	0.5	6.0	6.0	15,006	0.5	6.0	6.0	20
20,000	20,004	0.6	3.9	3.9	20,004	0.5	4.0	4.0	20
25,000	25,005	0.6	4.9	4.9	25,005	0.6	4.9	4.9	30
30,000	30,007	0.7	6.8	6.8	30,007	0.7	6.8	6.8	30

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 002E-04 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{3,952E-04 \text{ g}^2 + 1,308E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encorbado E_c: Error en cero E_{cor}: Error corregido

Número de Tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



SISTEMA DIGITAL "A" kgf		SERIE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR %	Ep	RPTBLD Rp %
		SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %				
1005	1000	1012	1014	-0.89	-0.59	1013	-0.64	-0.10	
3000	3002	3023	3026	-0.76	-0.79	3024.5	-0.78	0.03	
6002	6005	6021	6023	-0.32	-0.30	6022	-0.31	-0.02	
9000	9002	9023	9026	-0.25	-0.27	9024.5	-0.26	0.01	
13063	13066	13065	13067	-0.02	-0.01	13066	-0.01	-0.01	
17015	17017	17027	17030	-0.07	-0.08	17025.5	-0.07	0.01	
22016	22019	22029	22031	-0.06	-0.05	22030	-0.06	0.00	

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = \text{Error (2)} - \text{Error (1)}$$

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

3.- Coeficiente Correlador:

$$R^2 = 1$$

$$\text{Ecuación de ajuste: } y = 0.9997x + 10.786$$

Donde: Y: Lectura de Pantalla X: Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N°1



GRÁFICO N°2



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° PDLS-1001

Página: 1 de 2

Expediente : TLPS-00160322-100010
Fecha de emisión : 13/03/2022

1. Solicitante

Empresa : ESPECIALISTAS EN PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONCRETO E.I.R.L.
RUC : 20608090079

El indicador utilizado ha sido calibrado, aprobado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del Laboratorio de Estructuras de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

2. Descripción del Equipo:

Equipo : PRENSA HIDRAULICA
Marca de Prensa : SAFARI
Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Capacidad de Transductor : 40 Mpa
Serie de Transductor : YB15-G1-70-3/8
Marca de Indicador : WEIGHING INDICATOR
Modelo de Indicador : XK315A1-E

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del equipo.

Terraservice Laboratorio Perú S.R.L no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PROLONGACION AV MATIAS MANZANILLA N 905. ICA. ICA.
ICA-ICA-ICA
13/03/2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	GALOCE	INF-LE 002-21/C	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ
INDICADOR	WEIGHT X2SS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24.4	10.0
Humedad %	61	77

7. Resultados de la Medición

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

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de Certificación y fecha c

ANEXO 9. Fichas de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**VARIACION DIMENSIONAL EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 339.613**

TITULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodriguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

FECHA:

MUESTRA:

DOSIFICACION:

TABLA 1: MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)


	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			ALTURA (mm)		
M-1.1									
M-1.2									
M-1.3									
M-1.4									
M-1.5									
M-1.6									
M-1.7									
M-1.8									
M-1.9									
M-1.10									

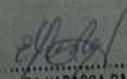
TABLA 2: PROMEDIO DE MEDIDAS INDIVIDUALES (LARGO - ANCHO - ALTURA)

	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
M-1.1			
M-1.2			
M-1.3			
M-1.4			
M-1.5			
M-1.6			
M-1.7			
M-1.8			
M-1.9			
M-1.10			


 HUMBERTO PAULINO
 AZURZA HUAMANI
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 67798

NOTA: El muestreo e identificación de las muestras han sido realizadas por el aplicante.


 CARLOS MARÍA RETAMOZO
 INGENIERO CIVIL
 C. R. N° 116592


 EVELINA LIDIA YARASCA RANGE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 63593

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 339,613

TITULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodríguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

FECHA:

MUESTRA:

DOSIFICACION:

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M -5.1						
M -5.2						
M -5.3						
M -5.4						
M -5.5						
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						


CARLOS ARANA RETAMOZO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 116599


EVELINA YÁÑEZ YARASCA RANGEI
INGENIERO CIVIL
CIP N° 63593


JUALBERTO PAULINO
AZURZA HUAMANI
INGENIERO CIVIL
CIP N° 67798

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

MEDIDA DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NORMA NTP 339.613

TITULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodríguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

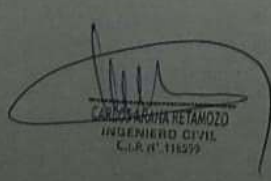
FECHA:


MUESTRA:


DOSIFICACION:

ALABEO DE LADRILLO (NORMA E.070 ALBANILERIA, NTP 339.613)

	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CÓNCAVO (mm)		CONVEJO (mm)	
		SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE
1	M - 1.1				
2	M - 1.2				
3	M - 1.3				
4	M - 1.4				
5	M - 1.5				
	PROMEDIO				


CARLOS ARAÑA RETAMOZO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 118279


EVELINA ALIDA YARASCA RANGE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 63593


GUALBERTO PAULINO
AZURZA HUAMANI
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 67798

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PERÍODO INICIAL DE ABSORCIÓN (SUCCIÓN) EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 339.613

TITULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodríguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

FECHA:

MUESTRA:

DOSIFICACION:

	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)
M -5.1						
M -5.2						
M -5.3						
M -5.4						
M -5.5						
SUCCIÓN PROMEDIO (g/min/200cm ²)						


CARLOS ARANA RETAMOZO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 116599


EVELINA ALCIDIA YARASCA RANGEI
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 63593


JUALBERTO PAULINO
AZURZA HUAMANI
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 67798

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NORMA NTP 399.613

TITULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodríguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

FECHA:

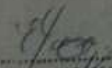
MUESTRA:


DOSIFICACION:

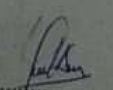
	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	Fb (Kg/cm ²) INDIVIDUAL
M-1.1						
M-1.2						
M-1.3						
M-1.4						
M-1.5						
					PROMEDIO (Kg/cm ²)	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Kg/cm²)

Fb (Kg/cm²)


EVELINA AÍDA YARASCA RANG
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 63593


CARLOS ARAÑA RETANOSO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 110299


GUALBERTO PAULINO
AZURZA HUAMANI
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 67798

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 399.605

TITULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodriguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

FECHA:

MUESTRA:

DOSIFICACION:

DETALLES DEL PRISMA

NÚMERO DE JUNTAS DE MORTERO :
 NÚMERO DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA UTILIZADAS :
 FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA :
 FECHA DE ENSAYO :

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO :
 PROPORCIÓN :

	EDAD DE ENSAYO (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	f _m (Kg/cm ²)	RELACIÓN hp/tp	FACTOR hp/tp	FACTOR EDAD	f _{mt} (Kg/cm ²) INDIVIDUAL
M-1.1												
M-1.2												
M-1.3												
											PROMEDIO (Kg/cm ²)	


 ALBALBERTO PAULINO
 AZURZA HUAMANI
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 67798


 CARLOS ANINA BETAMOZO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 116579


 EVELINA ALIDA YARASCA RANGEL
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 63593

DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Kg/cm²)

f_{mt} (Kg/cm²)

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA NORMA NTP 399.621

TÍTULO: "Análisis de las propiedades físicas-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-dátil, Ica-2021"

ELABORADO: Andia Machahuay Juan Agustín y Sayritupac Rodríguez Jhon Diego

UBICACIÓN: Departamento de Ica, Provincia de Ica y distrito de Ica.

FECHA:

MUESTRA:

DOSIFICACION:

DETALLES DEL MURETE

MATERIAL DE LA UNIDAD :

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :

FECHA DE ELABORACIÓN DE LA PILA :


FECHA DE ENSAYO :

DETALLES DEL MORTERO

MARCA Y TIPO DE CEMENTO :

PROPORCIÓN :

	EDAD DE ENSAYO (días)	LARGO (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	DIAGONAL (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (kN)	V _m (MPa)	FACTOR EDAD	V _m (Mpa) INDIVIDUAL	V _m (Kg/cm ²) INDIVIDUAL
M-1.1											
M-1.2											
M-1.3											
PROMEDIO (Kg/cm ²)											


 HUMBERTO PAULINO
 AZURZA HUAMANI
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 67798


 CARLOS ARANA RETAMOZO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 116579


 EVELINA ALIDA YARASCA RANG
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 63593

DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Kg/cm²)

V_m (Kg/cm²)

ANEXO 10. Turnitin

Feedback Studio - Mozilla Firefox

https://ev.turnitin.com/app/carravex/?student_user=1&id=1719890728&lang=es&id=1126162684&...=1

feedback studio JHON DIEGO SAYRITUPAC RODRIGUEZ TURNITIN-DPI-TESES UCY ANDIA Y SAYRITUPAC ver1...

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-hoja de palmera datilera, Ica-2022"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

AUTOR:
Andia Machabuy, Juan Agustín
<https://orcid.org/0000-0001-4602-7457>
Sayritupac Rodríguez, Jhon Diego
<https://orcid.org/0000-0001-4115-4711>

ASESOR:
Dr. Ing. Luis Alberto Vargas Chacabara
<https://orcid.org/0000-0002-4136-7183>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ
2022

Página: 1 de 145 Número de palabras: 27772 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

Feedback Studio - Mozilla Firefox

https://ev.turnitin.com/app/carravex/?student_user=1&id=1719890728&lang=es&id=1126162684&...=1

feedback studio JHON DIEGO SAYRITUPAC RODRIGUEZ TURNITIN-DPI-TESES UCY ANDIA Y SAYRITUPAC ver1...

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Propiedades físico-mecánicas en muros de ladrillo artesanal adicionando ceniza de algodón-hoja de palmera datilera, Ica-2022"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

AUTOR:
Andia Machabuy, Juan Agustín
<https://orcid.org/0000-0001-4602-7457>
Sayritupac Rodríguez, Jhon Diego
<https://orcid.org/0000-0001-4115-4711>

ASESOR:
Dr. Ing. Luis Alberto Vargas Chacabara
<https://orcid.org/0000-0002-4136-7183>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

Todas las fuentes

Fuente de Internet	Porcentaje
repositorio.ucv.edu.pe	21 %
hdl.handle.net	17 %
repositorio.upn.edu.pe	8 %
repositorio.usp.edu.pe	4 %
repositorio.unoac.edu.pe	4 %
repositorio.urp.edu.pe	4 %
tesis.ucem.edu.pe	3 %
Entregado a Universidad...	2 %
docplayer.es	2 %
repositorio.unc.edu.pe	2 %

Página: 1 de 145 Número de palabras: 27772 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

